

10/528849
JP03711878

18.09.03

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

REC'D 10 OCT 2003

WIPO PCT

23 MAR 2005

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日
Date of Application: 2002年 9月24日

出願番号
Application Number: 特願2002-313466
[ST. 10/C]: [JP 2002-313466]

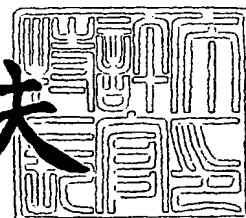
出願人
Applicant(s): 株式会社ニコン

PRIORITY
DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

2003年 8月22日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今井康夫



【書類名】 特許願

【整理番号】

【提出日】 平成14年 9月24日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県横浜市保土ヶ谷区今井町 4 1 2 - 5 ヴィルヌー
ーブ保土ヶ谷 3 1 5

【氏名】 西 健爾

【特許出願人】

【住所又は居所】 神奈川県横浜市保土ヶ谷区今井町 4 1 2 - 5 ヴィルヌ
ーブ保土ヶ谷 3 1 5

【氏名又は名称】 西 健爾

【電話番号】 045-352-2680

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【書類名】 明細書

【発明の名称】 画像表示装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

画像データを出力する光電素子を有し、同光電素子の出力像を少なくとも 2 つの曲面形状の反射面を介して眼球内の網膜上に投影する画像表示装置において、眼球に入射する前に光束を偏向する第 1 曲面形状の反射面は第 1 楕円ミラーであり、眼球の水晶体近傍に同第 1 楕円ミラーの第 1 焦点を有し、同第 1 楕円ミラーの第 2 焦点が前記第 1 楕円ミラーと第 2 曲面形状の反射面の間に存在する事を特徴とした画像表示装置

【請求項 2】

前記第 2 曲面形状の反射面は第 2 楕円ミラーであり、前記第 2 楕円ミラーを含む補正光学系により、前記光電素子上の像が眼球内の網膜上に投影されている事を特徴とした、特許請求項第 1 の範囲の画像表示装置

【請求項 3】

前記第 2 曲面形状の反射面は第 2 楕円ミラーであり、前記第 1 楕円ミラーの第 2 焦点と前記第 2 楕円ミラーの第 1 焦点をほぼ一致させる事を特徴とした特許請求項第 1 の範囲の画像表示装置

【請求項 4】

前記第 1 楕円ミラーの第 1 焦点及び、第 2 焦点が前記第 2 楕円ミラーの第 1 焦点及び、第 2 焦点がほぼ一直線上に並ぶように配置されている事を特徴とした特許請求項第 3 の範囲の画像表示装置

【請求項 5】

前記第 2 楕円ミラーと前記同光電素子の間に魚眼型光学系（若しくは広角型光学系）を配置し、前記光電素子上の像が眼球内の網膜上に投影される事を特徴とした特許請求項第 3 の範囲の画像表示装置

【請求項 6】

前記第 1 楕円ミラーと前記第 2 楕円ミラーの曲率はほぼ同じである事を特徴とした特許請求項第 3 の範囲の画像表示装置

【請求項 7】

前記魚眼型光学系（若しくは広角型光学系）は、眼球の回転に応じた水晶体の移動による網膜の画像検出範囲に画像データを含む光束を供給する事で、前記光電素子上の像が眼球内の網膜上にて、大きく像がケラれる事無く投影される事を特徴とした特許請求項第 3 の範囲の画像表示装置

【請求項 8】

前記表示装置は左右眼球に対し、少なくとも一方に配置されている事を特徴とした、特許請求項第 1 ～ 7 の範囲の画像表示装置

【請求項 9】

前記表示装置は左右眼球に対し別々に配置され、眼球の間隔に応じて位置を調整可能な事を特徴とした特許請求項第 1 ～ 7 の範囲の画像表示装置

【請求項 10】

前記光電素子は光束方向に直交した 2 次元平面発光型の液晶画面である事を特徴とした特許請求項第 1 ～ 9 の範囲の画像表示装置

【請求項 11】

所定の広域像を光束方向に直交した 2 次元平面受光型の第 1 光電素子上に投影する為の第 1 の魚眼型光学系（若しくは広角型光学系）を有し、前記受光型の第 1 光電素子で受光した画像データを、光束方向に直交した 2 次元平面発光型の第 2 光電素子から出力し、同第 2 光電素子の出力像を第 2 の魚眼型光学系（若しくは広角型光学系）及び、曲面形状の反射面を介して眼球内の網膜上に投影する画像表示装置

【請求項 12】

前記曲面形状の反射面は少なくとも 2 面の楕円型ミラーで形成されており、同 2 面の楕円型ミラーそれぞれ 2 焦点の内、一方をほぼ同じ位置に配置し、全焦点をほぼ一直線上に配置した事を特徴とした特許請求項第 11 の範囲の画像表示装置

【請求項 13】

前記画像表示装置は左右の眼用に 1 対あり、1 対の第 1 魚眼型光学系（若しくは広角型光学系）の間隔及び、眼球の間隔は等しくなるように配置され、左右の

眼の間隔に合わせて両画像表示装置の間隔を調整可能である事を特徴とした特許請求項第 11 の範囲の画像表示装置

【請求項 14】

前記曲面形状の反射面は少なくとも 2 面の $f\theta$ 型ミラーで形成されており、一方の $f\theta$ 型ミラーの焦点を眼球の水晶体近傍に配置し、他方の焦点を第 2 魚眼型光学系（若しくは広角型光学系）の近傍に配置する事を特徴とした特許請求項第 11 の範囲の画像表示装置

【請求項 15】

前記第 2 魚眼型光学系（若しくは広角型光学系）は、眼球の回転に応じた水晶体の移動による網膜の画像検出範囲に画像データを含む光束を供給する事で、前記光電素子上の像が眼球内の網膜上にて、大きく像がケラれる事無く投影される事を特徴とした特許請求項第 11 ～ 14 の範囲の画像表示装置

【請求項 16】

前記表示装置は左右眼球に対し、少なくとも一方に配置されている事を特徴とした、特許請求項第 11 ～ 15 の範囲の画像表示装置

【請求項 17】

前記表示装置は左右眼球に対し別々に配置され、眼球の間隔に応じて位置を調整可能な事を特徴とした特許請求項第 11 ～ 15 の範囲の画像表示装置

【請求項 18】

前記第 2 光電素子は光束方向に直交した 2 次元平面発光型の液晶装置である事を特徴とした特許請求項第 11 ～ 17 の範囲の画像表示装置

【請求項 19】

前記第 1 光電素子は光束方向に直交した 2 次元平面受光型の CCD センサーである事を特徴とした特許請求項第 11 ～ 18 の範囲の画像表示装置

【請求項 20】

所定の広域像を光束方向に直交した 2 次元球面受光型の第 1 光電素子上に投影し、前記受光型の第 1 光電素子で受光した画像データを、光束方向に直交した 2 次元球面発光型の第 2 光電素子から出力し、曲面形状の反射面を介して眼球内の網膜上に投影する画像表示装置

【請求項 2 1】

前記第 1 光電素子は球面に開口を有し、同開口部に凸レンズ、球面内壁上に CCD センサーが複数設置されており、前記第 2 光電素子は球面に開口を有し、同開口部に凸レンズ、球面内壁上に液晶装置が複数設置されている事を特徴とした特許請求項第 2 0 の範囲の画像表示装置

【請求項 2 2】

所定の広域像を光束方向に直交した 2 次元受光型の第 1 光電素子上に投影する為の第 1 の魚眼型光学系（若しくは広角型光学系）を有し、前記受光型の第 1 光電素子で受光した画像データを、光束方向に直交した 2 次元発光型の第 2 光電素子から出力し、同第 2 光電素子の出力像を第 2 の魚眼型光学系（若しくは広角型光学系）を介して眼球内の網膜上に投影する制御機構を有する事を特徴とした画像表示装置

【請求項 2 3】

前記所定の広域像を眼球内の網膜上に投影する制御機構は、前記所定の広域像を合焦するためのフォーカス調整機構、広域像の出力範囲を任意に制御する機構の少なくとも一方を含む事を特徴とした特許請求項第 1 1, 1 2, 1 4、2 2 の範囲の画像表示装置

【請求項 2 4】

前記制御機構は同画像表示装置以外の外部から入力された第 1 画像情報を、前記第 1 光電素子から入力された第 2 画像情報と合成し、同第 2 光電素子から出力する画像合成機能を有する事を特徴とした特許請求項第 2 2 ～ 2 3 の範囲の画像表示装置

【請求項 2 5】

前記第 1 画像情報は、前記第 1 の魚眼型光学系（若しくは広角型光学系）により発生したディストーション情報に基づき補正され、前記第 2 画像情報と合成される事を特徴とした特許請求項第 2 4 の範囲の画像表示装置

【請求項 2 6】

前記第 1 画像情報はビデオ画像出力情報である事を特徴とした特許請求項第 2 4 ～ 2 5 の範囲の画像表示装置

【請求項 27】

前記ビデオ画像出力情報を供給するビデオ画像入力装置は、前記画像表示装置に固定されており、必要に応じて脱着可能である事を特徴とした特許請求項第26の範囲の画像表示装置

【請求項 28】

前記第1画像情報はコンピュータの画像出力情報である事を特徴とした特許請求項第24～25の範囲の画像表示装置

【請求項 29】

前記第1画像情報はコンピュータのキーボード入力情報である事を特徴とした特許請求項第24～25の範囲の画像表示装置

【請求項 30】

前記第1画像情報は手に取り付けられたポータブルキーボード入力情報である事を特徴とした特許請求項第24～25の範囲の画像表示装置

【請求項 31】

前記ポータブルキーボード入力情報は、親指に設置された電磁素子情報を、その他の指に設置された電磁力検出センサーにより検知し、その親指とその他の指間の距離・方向情報に変換して画像情報とする事を特徴とした特許請求項第30の範囲の画像表示装置

【請求項 32】

前記ポータブルキーボード入力情報は、物体への各指圧情報を各指に設置された圧力検出センサーにより検知し、各指の指圧情報を画像として認識可能な情報として変換し、画像情報とする事を特徴とした特許請求項第30、31の範囲の画像表示装置

【請求項 33】

前記前記第1画像情報はマイク若しくはヘッドホンから入力された有声音若しくは無声音を文字に変換し、画像情報としたものである事を特徴とした特許請求項第24～25の範囲の画像表示装置

【請求項 34】

前記第2魚眼型光学系（若しくは広角型光学系）は、眼球の回転に応じた水晶

体の移動による網膜の画像検出範囲に画像データを含む光束を供給する事で、前記光電素子上の像が眼球内の網膜上にて、大きく像がケラれる事無く投影される事を特徴とした特許請求項第 22～33 の範囲の画像表示装置

【請求項 35】

前記表示装置は左右眼球に対し、少なくとも一方に配置されている事を特徴とした、特許請求項第 22～33 の範囲の画像表示装置

【請求項 36】

前記表示装置は左右眼球に対し別々に配置され、眼球の間隔に応じて位置を調整可能な事を特徴とした特許請求項第 22～33 の範囲の画像表示装置

【請求項 37】

前記第 2 光電素子及び、第 2 の魚眼型光学系（若しくは広角型光学系）は左右眼球に対し別々に配置され、第 1 光電素子及び、第 1 の魚眼型光学系（若しくは広角型光学系）は共有する事を特徴とした特許請求項第 22～33 の範囲の画像表示装置

【請求項 38】

前記第 1 光電素子への入力情報は両眼の幅に応じて位置変換され、前記左右の眼の第 2 光学素子に対応した別々の情報として出力される事を特徴とした特許請求項第 37 の範囲の画像表示装置

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

【0002】

本発明は眼球に近接させて使用する画像表示装置に関連するものである。

【従来の技術】

【0003】

デジタル画像出力装置としてはテレビ、パソコン、プロジェクター、ビデオカメラ、携帯電話等多く存在するが、従来技術の画像表示のディスプレイは大きさに制限があり、実際に人の眼で見るような広域の画像をディスプレイから得る事はできなかった。

【0004】

更に、人が持ち運び可能なディスプレイとしてはウェアラブルディスプレイと呼ばれる眼鏡型ディスプレイや頭部支持型ディスプレイが知られている。

【0005】

ディスプレイとしては図16の左図にて示すような視界の一部に小さいハーフミラー40を配置し、画像出力素子39から出力された画像を、投影光学系38を介して前記反射ミラー40により偏向し、眼球の網膜に投影する方法が知られている。この方法はハーフミラーを用いているので、視界の一部に画像出力素子39から出力された画像が浮かんで見えるような第1タイプである。しかし、視界角度としては数度程度しか得られないので、携帯電話の画面情報の提示等が使用候補としてある。

【0006】

一方、もう少し大きい画像情報を得る手法としては、第16図の右図にて示すようなものがあり、眼球の手前に大きな光学素子41を配置し、複数の反射面及び投影光学系42を介して画像出力素子39から出力された画像が眼球の網膜に投影される方法が知られている。このような、比較的大きな視界角度（15～30度程度）を持つものは、視界を完全に遮るタイプのものしか提案されてなく、片方の眼の前に脱着可能な様に設置し、ウェアラブルパソコンとしてのディスプレイに用いる第2タイプか、両眼に独立に同画像表示装置を設置して、テレビやプロジェクターの代わりとして使用する第3タイプが提案されていた。

【発明が解決しようとする課題】**【0007】**

上記従来技術による3タイプは、それぞれ携帯電話、ノートパソコン、テレビやプロジェクターに代わるウェアラブルディスプレイとして期待されていた。しかし、実際にはウェアラブルというメリット以外に、ディスプレイの大きさでは従来技術と差があまり無く、装備するときの面倒や視界を遮られる事による眼の疲れ、耳や頭に搭載する重量等を考えると、デメリットが目立つという欠点があった。

【課題を解決するための手段】

【0008】

本発明は上記問題点を解決するためのものであり、人間が見る視界に近い視界角度を画像表示装置から得る方法を提供し、その画像表示情報と他の外部画像情報を合成する等により、携帯電話、ノートパソコン、テレビやプロジェクターに代わるウェアラブルコンピュータのみでなく、ビデオカメラを含めた総合的なウェアラブル情報入出力装置を提供する事とした。

【発明の実施の形態】

【0009】

本発明としては、画像データを出力する光電素子を有し、同光電素子の出力像を少なくとも2つの曲面形状の反射面を介して眼球内の網膜上に投影する画像表示装置において、眼球に入射する前に光束を偏向する第1曲面形状の反射面は第1楕円ミラーであり、眼球の水晶体近傍に同第1楕円ミラーの第1焦点を有し、同第1楕円ミラーの第2焦点が前記第1楕円ミラーと第2曲面形状の反射面の間に存在する構成とした。

【0010】

更に、前記第2曲面形状の反射面は第2楕円ミラーであり、前記第2楕円ミラーを含む補正光学系により、前記光電素子上の像が眼球内の網膜上に投影する事とした。

【0011】

又は、前記第2曲面形状の反射面は第2楕円ミラーであり、前記第1楕円ミラーの第2焦点と前記第2楕円ミラーの第1焦点をほぼ一致させる事とした。

【0012】

そしてその第1楕円ミラーの第1焦点及び、第2焦点が前記第2楕円ミラーの第1焦点及び、第2焦点がほぼ一直線上に並ぶように配置した。

【0013】

更に、前記第2楕円ミラーと前記同光電素子の間に魚眼型光学系（若しくは広角型光学系）を配置し、前記光電素子上の像が眼球内の網膜上に投影される事とした。

【0014】

そしてその前記第 1 楕円ミラーと前記第 2 楕円ミラーの曲率がほぼ同じになるようにした。

【0015】

一方、前記魚眼型光学系（若しくは広角型光学系）は、眼球の回転に応じた水晶体の移動による網膜の画像検出範囲に画像データを含む光束を供給する事で、前記光電素子上の像が眼球内の網膜上にて、大きく像がケラれる事無く投影される事とした。

【0016】

上記の表示装置は左右眼球に対し、少なくとも一方に配置されている事とした。

【0017】

別の方法として、前記表示装置は左右眼球に対し別々に配置され、眼球の間隔に応じて位置を調整可能なようにした。

【0018】

更に、前記光電素子は光束方向に直交した 2 次元平面発光型の液晶画面を導入する事とした。

【0019】

上記形態とは別の形態として、本発明では所定の広域像を光束方向に直交した 2 次元平面受光型の第 1 光電素子上に投影する為の第 1 の魚眼型光学系（若しくは広角型光学系）を有し、前記受光型の第 1 光電素子で受光した画像データを、光束方向に直交した 2 次元平面発光型の第 2 光電素子から出力し、同第 2 光電素子の出力像を第 2 の魚眼型光学系（若しくは広角型光学系）及び、曲面形状の反射面を介して眼球内の網膜上に投影するようにした。

【0020】

そして前記曲面形状の反射面は少なくとも 2 面の楕円型ミラーで形成されており、同 2 面の楕円型ミラーそれぞれ 2 焦点の内、一方をほぼ同じ位置に配置し、全焦点をほぼ一直線上に配置した

【0021】

前記画像表示装置の装着は、左右の眼用に 1 対あり、1 対の第 1 魚眼型光学系

(若しくは広角型光学系)の間隔及び、眼球の間隔は等しくなるように配置され、左右の眼の間隔に合わせて両画像表示装置の間隔を調整可能にした。

【0022】

別の方法として、前記曲面形状の反射面は少なくとも2面の $f\theta$ 型ミラーで形成されており、一方の $f\theta$ 型ミラーの焦点を眼球の水晶体近傍に配置し、他方の焦点を第2魚眼型光学系(若しくは広角型光学系)の近傍に配置する事とした。

【0023】

更に、前記第2魚眼型光学系(若しくは広角型光学系)は、眼球の回転に応じた水晶体の移動による網膜の画像検出範囲に画像データを含む光束を供給する事で、前記光電素子上の像が眼球内の網膜上にて、大きく像がケラれる事無く投影される事とした。

【0024】

また、前記表示装置は左右眼球に対し、少なくとも一方に配置されている事とした。

【0025】

前記表示装置の別の方法については、左右眼球に対し別々に配置され、眼球の間隔に応じて位置を調整可能な構造とした。

【0026】

また、前記第2光電素子は光束方向に直交した2次元平面発光型の液晶装置を導入する事とした。

【0027】

一方、前記第1光電素子については光束方向に直交した2次元平面受光型のCDセンサーを導入する事とした。

【0028】

更に、上記発明とは別の形態として、本発明では所定の広域像を光束方向に直交した2次元球面受光型の第1光電素子上に投影する為の第1の魚眼型光学系(若しくは広角型光学系)を有し、前記受光型の第1光電素子で受光した画像データを、光束方向に直交した2次元球面発光型の第2光電素子から出力し、同第2光電素子の出力像を第2の魚眼型光学系(若しくは広角型光学系)及び、曲面形

状の反射面を介して眼球内の網膜上に投影する事とした。

【0029】

そして前記第1光電素子は球面に開口を有し、同開口部に凸レンズ、球面内壁上にCCDセンサーが複数設置されており、第2光電素子は球面に開口を有し、同開口部に凸レンズ、球面内壁上に液晶装置が複数設置されている事とした。

【0030】

更に上記形態とは別の形態として、本発明では所定の広域像を光束方向に直交した2次元受光型の第1光電素子上に投影する為の第1の魚眼型光学系（若しくは広角型光学系）を有し、前記受光型の第1光電素子で受光した画像データを、光束方向に直交した2次元発光型の第2光電素子から出力し、同第2光電素子の出力像を第2の魚眼型光学系（若しくは広角型光学系）を介して眼球内の網膜上に投影する制御機構を有する事とした。

【0031】

更に、前記所定の広域像を眼球内の網膜上に投影する制御機構は、前記所定の広域像を合焦するためのフォーカス調整機構、広域像の出力範囲を任意に制御する機構の少なくとも一方を含む事とした。

【0032】

そして、前記制御機構は同画像表示装置以外の外部から入力された第1画像情報を、前記第1光電素子から入力された第2画像情報と合成し、同第2光電素子から出力する画像合成機能を有する事とした。

【0033】

その上記第1画像情報は、前記第1の魚眼型光学系（若しくは広角型光学系）により発生したディストーション情報に基づき補正され、前記第2画像情報と合成して出力する事とした。

【0034】

その前記第1画像情報の一つはビデオ画像出力情報とし、その前記ビデオ画像出力情報を供給するビデオ画像入力装置は、前記画像表示装置に固定されており、必要に応じて脱着可能である構造とした。

【0035】

また、前記第 1 画像情報の一つはコンピュータの画像出力情報とし、その他にはコンピュータのキーボード入力情報とした。

【0036】

更に、前記第 1 画像情報は手に取り付けられたポータブルキーボード入力情報である事とし、前記ポータブルキーボード入力情報は、親指に設置された電磁素子情報を、その他の指に設置された電磁力検出センサーにより検知し、その親指とその他の指の間の距離・方向情報に変換して画像情報とする事とした。

【0037】

更に、前記ポータブルキーボード入力情報は、物体への各指圧情報を各指に設置された圧力検出センサーにより検知し、各指の指圧情報を画像として認識可能な情報として変換し、画像情報とする事とした。

【0038】

更に、前記前記第 1 画像情報の一つはマイク若しくはヘッドホンから入力された有声音若しくは無声音を文字に変換し、画像情報としたものである事とした。

【0039】

更に、前記第 2 魚眼型光学系（若しくは広角型光学系）については、眼球の回転に応じた水晶体の移動による網膜の画像検出範囲に画像データを含む光束を供給する事で、前記光電素子上の像が眼球内の網膜上にて、大きく像がケラれる事無く投影される事とした。

【0040】

そして前記表示装置は左右眼球に対し、少なくとも一方に配置されている事とした。

【0041】

前記表示装置の別の構造としては左右眼球に対し別々に配置され、眼球の間隔に応じて位置を調整可能な事とした。

【0042】

更に別の構造として、前記第 2 光電素子及び、第 2 の魚眼型光学系（若しくは広角型光学系）は左右眼球に対し別々に配置され、第 1 光電素子及び、第 1 の魚眼型光学系（若しくは広角型光学系）は共有する事とした。

【0043】

その前記第1光電素子への入力情報は両眼の幅に応じて位置変換され、前記左右の眼の第2光学素子に対応した別々の情報として出力される事とした。

【実施例】

【0044】

図1にて本発明の第1実施例に関する説明を行っていく。図1は人間の頭部を上から見た断面図で頭部の左側を示しており、顔の輪郭3、左目眼球部1L、左目水晶体2Lの横の鼻凸部4が図面右下に描かれている。図面の上方部は広い視界部であり、第1魚眼型光学系10にて同広い視界からの広域像を圧縮し、CCD 2次元アレイセンサー9上に投影像を画像形成している。

【0045】

同センサー9の画像は、画像処理装置8により出力画像情報として液晶型2次元出力装置6をバックライトにより照明する事で発光され、同出力画像情報は第2魚眼型光学系7により再び広域画像情報として、仮想焦点より発散される。ここで、同発散データの光束は3次元楕円ミラー5'により偏向されるが、同仮想焦点は同楕円ミラー5'の第1焦点のほぼ近傍に設置されているので、同発散データ光束は同楕円ミラー5'の第2焦点に集光される。同第2焦点近傍には左目眼球部1Lの左目水晶体2Lがあり、結果として広域画像は左目眼球部1L内の網膜上に投影像として結像される。

【0046】

ここで3次元楕円ミラー5'は左目眼球部1Lや第2魚眼型光学系7と交差してしまっているが、楕円ミラーの2焦点を判り易くする為に記載しているものである。よって、実際の楕円ミラーは上部の交差していない部分の半楕円ミラーであり、今後の表示で交差して表示されているものは判り易く記載しているものとして、例えば5'の様に'記号を付けて今後説明していく。また、本発明での「魚眼型光学系」とは一般的な投影光学系に対し、広い視野情報を取り込める広義の光学系とし、通常の広角レンズ、魚眼レンズは勿論、非球面レンズ、シリンドリカルレンズ等を含む非点収差を有する特殊な光学系等も含むものとする。更に、楕円ミラーについても縦横で曲率の異なる非点収差を有する特殊な楕円ミラー

や 1 軸方向のみの楕円ミラー等も含むものとして、以降説明していく。

【0047】

図 1 の第 1 実施例では、光束を見ても判る様に、眼球 2 L 内の光束と第 2 魚眼型光学系 7 の対応する光束の角度が異なっている。即ち、大きなディストーションが発生している事になり、画像処理装置は同センサー 9 の入力情報に対し、同出力装置 6 から出力する前にデジタル的な補正を加える事で、眼球 2 L 内の網膜に対し良好な画像を投影できるようにしている。

【0048】

しかし、一般的な CCD 2 次元アレイセンサー及び 2 次元液晶出力装置は有限な CCD 素子及び液晶素子の集合体であり、デジタル的な補正を加えると、圧縮されたディストーション部分は無理に情報が引き伸ばされるため、分解能が悪化し良好な画像が得られない。

【0049】

そこで、図 2 に示す第 2 の実施例は、第 2 魚眼型光学系 7 を直接楕円ミラー 5 ‘の第 1 焦点に入れるのではなく、同焦点部分に $f\theta$ ミラー 12’ により平行光束に修正し、同光束を、 $f\theta$ レンズを含むディストーション補正光学系 13 により補正し、CCD 2 次元アレイセンサー 9 からの出力情報を受ける様に構成している。この場合は、大きな楕円ミラーによるディストーションは修正できるものの、第 1 魚眼型光学系 10 により発生するディストーションを上手く同光学系 13 のみで修正するのは難しく、やはりデジタル的なディストーション補正を行う事で良好な画像を得る事になる。

【0050】

更に発展させた第 3 の実施例を図 3 にて説明する。図 3 では先述の第 1 楕円ミラーの代りに $f\theta$ ミラーを対抗させ、第 1 $f\theta$ ミラー 15 と第 2 $f\theta$ ミラー 14 を用いて楕円ミラーと同様に 2 つの焦点を形成する。ここで、仮想眼球 1 ‘の水晶体 2’ 付近に第 1 焦点、眼球 1 L の水晶体 2 L 付近に第 2 焦点を置くと、眼球 1 ‘及び眼球 1 L の内部光束が Y 軸対称に反転した同じ光束である事が判る。

【0051】

即ち、図 4 の上方部は広い視界部であり、第 1 魚眼型光学系 10 にて同広い視界

を圧縮し、CCD 2 次元アレイセンサー 9 上に投影像を画像形成しており、同センサー 9 の画像は、画像処理装置 8 により出力画像情報として液晶型 2 次元出力装置 6 をバックライトにより照明する事で発光され、同出力画像情報は第 2 魚眼型光学系 7 により再び広域画像情報として、仮想焦点より拡散光束となるが、同仮想焦点と前記第 1 焦点をほぼ一致させる事で、眼球 1 L 内に仮想焦点と同じ広がりを持つ反転像が網膜上に形成されるので、良好な画像を得る事ができる。この方法では、製造誤差や設置誤差等によるディストーションしか発生せず、デジタル的な補正による像の状態悪化は殆どない。

【0 0 5 2】

しかし、第 3 の実施例では、左側の鼻 4 と反対方向の受光可能視野に限界があり、図 5 に示すような、眼球の動きを加味した人間が見る事ができる広域像の一部がケラれる事になる。そこで更に発展させたのが、第 4 の実施例であり、図 6 にて説明する。

【0 0 5 3】

第 6 図では、最も理想的な構造とすべく、人間の眼球構造を人工的に再現したレンズ 2 1 及び、球面型 CCD 受光センサー 2 0 により、広域画像をそのまま球面内部の CCD 素子にて受光している。同 CCD センサー 2 0 からの出力情報は画像処理装置 8 により、同じく人間の眼球構造を人工的に真似た、球面型液晶装置 1 9 よりそのままレンズ 2 1 と同じ曲率のレンズ 1 8 を介して液晶画像を拡散光束として射出する。

【0 0 5 4】

即ち、広域視野からレンズ 2 1 に入り込んでくる光束は、レンズ 1 8 から射出される光束と全く同じ光路のものとして再現されているのである。この拡散光束を眼球 1 L の水晶体 2 L 上で全く同じに再現できれば、結果的に、レンズ 2 1 に入り込んでくる広域視野情報と、水晶体 2 L 内に入り込んでいく画像情報は全く等価のものとなり、殆どディストーションが発生しない事になる。これを実現する為に、第 4 の実施例では、2 つの楕円ミラー 1 7 ‘、1 6’ を用意した。

【0 0 5 5】

ここでは第 1 仮想楕円ミラー 1 7 ‘の第 1 焦点をレンズ 1 8 の近傍に設置し、

同第1仮想楕円ミラー17'の第2焦点と、第2仮想楕円ミラー16'の第1焦点を一致させ、更に第2仮想楕円ミラー16'の第2焦点を水晶体2Lの近傍に設置する事とし、それらの楕円ミラーの焦点が一直線上に配置される構成とした。

【0056】

その結果、眼球1L内の光束と球面型液晶装置19内の光束は等価のものとなり、前述のレンズ18から射出された拡散光束を、眼球1Lの水晶体2L上で全く同一に再現できた事になる。これらの条件を完全に一致させる必要はないが、これらの条件からずれた分だけディストーションが悪化するので、設計制約等により最適条件からずらす場合は、デジタル的なディストーション補正を行う事が望ましい。ここでは楕円ミラーを用いているので、水晶体2Lに広域視野からの情報を送り込む事が可能となっており、最終的にレンズ21に入り込んだ広域視野からの情報を、そのまま水晶体2Lにて再現できており、良好で図5の眼球1Lが回転移動した場合にも必要な視野角度22を十分に補える事が判る。

【0057】

しかし、球面型CCD受光センサー20や球面型液晶装置19を設計するのは難しく、製造コストも増大する事が予想される。そこで考えられたのが、球面型CCD受光センサー20や球面型液晶装置19に代えて、特性がほぼ同じである魚眼型光学系10、7と、同じく有効視野等の特性に近いCCD2次元アレイセンサー9及び2次元液晶出力装置6の採用である。もし有効視野に違いがある場合でも、魚眼型光学系10、7の投影倍率に差を付けて調整するが、できるだけディストーション特性は合わせるのが望ましい。これは本発明の第5の実施例であり、図7にその概要を示す。

【0058】

即ち、人間の眼球内の網膜は中心での感度や分解能が高く、周辺ではその形や動作のみ観察できれば情報量として十分機能する。これを利用して魚眼型光学系10を用いて、中心情報が誇張され、周辺情報が圧縮される特性により広域視野情報を平面上のCCD2次元アレイセンサー9上に投影して記憶し、同情報を平面上の2次元液晶出力装置6より射出し、再び同一特性を持つ魚眼型光学系7に

て復元し、第1楕円ミラー17及び第2楕円ミラー16を経て、水晶体2Lに画像情報を送り込む事で、中央部分のデータ欠落無く、安価でディストーションの無い広域視野情報を眼球1L内の網膜に良好に提供する事が可能となる。

【0059】

ここで魚眼レンズとしては、人間の眼で最も使用頻度が高い視野角度60度以内はディストーション歪みが小さく、その周辺の左右30度程度の画像を圧縮する非線形魚眼レンズの採用が最も効果的である。上下方向については眼の有効視野角度はもっと小さいので、CCD2次元アレイセンサー9及び、2次元液晶出力装置6の設置は長方形の短手方向を上下、長手方向を左右とするのが、高い分解能が得られて良い。

【0060】

次に図7は前述の第1～5の実施例を用いた応用であるが、代表として第5実施例を使用して説明していく事とする。図8は第5実施例の画像表示装置23Lを左眼球1Lのみだけでなく、右眼球1Rにも画像表示装置23Rとして設置した双眼鏡型の本発明による第6実施例を示している。人間には当然両眼球の間隔に差があり、その補正ができないと、見えの視界が悪化し不快な気分を持つ。ここでは内部機構が完全に独立しているので、中心を境に両眼球の間隔に合わせて微調整可能な様に画像表示装置カバー25が構成されている。

【0061】

また、この構成では両眼の中心間隔と同じ間隔で広域視野受光部が設置されている。即ち、独立に画像表示装置23Lから左眼球1Lへ画像情報を提供し、右眼球1Rにも画像表示装置23Rから画像情報を提供すると、人間が得る情報としては立体情報として認識される。ここで、両方の広域視野受光部を離す方向に調整すれば、画像の立体感が増し、ゲーム等に活用する場合はその効果が高くなる。このように用途により、これらの間隔は調整が可能な構造となっている。またこの図面では、受光センサーが突き出ているが、所定の間隔で設置できれば、その設置位置は楕円ミラーの上部でも良く、下部でも良いし、必要に応じて取り外しても構わない。画像表示装置カバー26はこれが可能な様に設計されている。

。

【0062】

本発明による第6の実施例では立体画像を提供する為の装置であったが、画像情報として、新聞紙や雑誌等の静止情報を見る用途の場合、立体画像である必要は無く、図9に示す様に、魚眼型光学系10M、受光センサー9Mを画像表示装置24L、24Rに対し兼用しても構わない。これは装置をコンパクトにすると共に、安価で製造するのに最適となる。しかし、その場合は図10の様に、受光センサー10Mで受光された画像情報に両眼の間隔に合わせたオフセットを入れた画像情報として、画像表示装置24L、24Rに別情報を提供する必要がある。

【0063】

図11では本発明の第7実施例の応用で本発明による第8実施例を示している。ここでは画像表示装置カバー26が画像受光部分だけで構成されたデジタルビデオユニット28が同画像表示装置左側に固定できる様になっており、左手30でズームスイッチを操作しながら撮影対象物を首と体の動きだけで追い、受光センサー9Mの広域視野情報とビデオユニット28からの外部情報を画像情報制御装置27により合成して、その情報を画像表示装置24L、24Rに提供する構成となっている。

【0064】

この情報は両方共画像情報として同制御装置27に記憶されているので、後日画像の大きさや合成方法を替えてビデオデータとして見直す事ができる。更に、本ビデオユニット28は必要に応じて画像表示装置カバー26から取り外す事も可能である。

【0065】

図12では同制御装置27の合成方法を示している。前述の様に、広域像(a)が魚眼型光学系により投影され、CCD2次元アレイセンサー上で受光された投影像は周辺部が圧縮された(e)のような像であり、ビデオユニット28から入力された外部情報(b)はこのような歪みを持っていないので、外部情報を大きく出力する場合は、予め魚眼型光学系の周辺歪みを加味した情報に修正した上で画像合成を行い、2次元液晶出力装置から出力する補正を行う必要がある。こ

の方法を取れば、最終的には（d）のようなディストーションの無い良好な画像を得る事ができる。

【0066】

図13では本発明の第5の実施例である画像表示装置23Lを片方の眼用に利用し、パソコン機能を有する制御装置31を画像表示装置23Lに接続し、更に、左手32Lの指先にポータブルキーボード33L、右手32Rの指先にポータブルキーボード33Rを設置した時の本発明による第9の実施例を示した図であり、図14にはその際の画像合成方法を示している。

【0067】

図13のポータブルキーボードの各指先には親指からの方向及び位置を検出するセンサー及び、指圧センサーが設置されており、その各指先の動きが親指からの相対位置画像情報として出力される構造になっている。

【0068】

図14では広域像画像（b）の中に、コンピュータの高い分解能が必要な処理部分（c）及び、コンピュータ画面の周辺に表示されるツールバー部分（a）と、キーボードの入力情報を表示する部分（d）を合成して表示する必要がある。

【0069】

前述の様に、第2光電素子から出力する画像は前記第1の魚眼型光学系（若しくは広角型光学系）により発生したディストーション情報を含み、（e）の様に外円近傍では画像情報が圧縮されている。そこで、外部からの画像情報（a）、（d）については、（e）に示す様に、ディストーションを逆補正するような画像情報に変換され合成される事で、眼球の網膜上では（f）の画像のようにディストーションの無い投影像として復元するので、良好な画像情報が提供される。

【0070】

図15は画像情報入力手段を画像情報出力手段から脱着可能とし、色々交換できる事を説明した説明図であり、通常広域像画像ならば画像情報入力手段35を設置し、立体広域像画像ならば画像情報入力手段36を使用し、拡大画像ならば画像情報入力手段37を取り付ければ良い。

【0071】

また、この図では画像表示装置の奥行きを短くする為に、画像出力装置 34 L、34 R の魚眼型光学系部に折り曲げミラーを使用し、2次元液晶出力部を横方向に設置している。本装置の画像の解像度は液晶素子の大きさに大きく依存するので、この部分は前記魚眼型光学系部によりできる限りの拡大像とし、画像に対する液晶素子が相対的に小さくなるように設計されるのが望ましい。

【発明の効果】

【0072】

以上のように本発明としては、画像データを出力する光電素子を有し、同光電素子の出力像を少なくとも2つの曲面形状の反射面を介して眼球内の網膜上に投影する画像表示装置において、眼球に入射する前に光束を偏向する第1曲面形状の反射面は第1楕円ミラーであり、眼球の水晶体近傍に同第1楕円ミラーの第1焦点を有し、同第1楕円ミラーの第2焦点が前記第1楕円ミラーと第2曲面形状の反射面の間に存在する構成としたので、今まで存在した視界角度30度の装置に対して倍の視界角度が得られる。即ち、人間が大画面として認識できる2m先に100インチのディスプレイがあるように感じられる、60度以上の視界角度を得る事ができ、更にはウェアラブルディスプレイでありながら、人間の目で見たと同等の広域像を光電素子から得る事が可能となり、幅広い活用方法が期待できる。

【0073】

更に、前記第2曲面形状の反射面は第2楕円ミラーであり、前記第2楕円ミラーを含む補正光学系により、前記光電素子上の像が眼球内の網膜上に投影する事としたので、楕円ミラーを使用する事による大きなディストーションを補正し、良好なディスプレイ像を見る事が可能となる。

【0074】

更に、より良いディストーション補正光学系として、前記第2曲面形状の反射面は第2楕円ミラーであり、前記第1楕円ミラーの第2焦点と前記第2楕円ミラーの第1焦点をほぼ一致させると共に、その第1楕円ミラーの第1焦点及び、第2焦点が前記第2楕円ミラーの第1焦点及び、第2焦点がほぼ一直線上に並ぶように配置したので、前記第2楕円ミラーの第2焦点から第1焦点に投影される画

像情報が持つディストーションは、前記第1楕円ミラーの第2焦点から第1焦点に投影されるまでに同じ光路を逆にたどる事で完全に逆補正されるので、前記第2楕円ミラーの第2焦点像を、前記第1楕円ミラーの第1焦点部分で完全に復元する事が可能となる。更に、前記第1楕円ミラーと前記第2楕円ミラーの曲率がほぼ同じになるようにすれば、より完全に近い投影像を得る事が可能となる。

【0075】

更に、前記第2楕円ミラーと前記同光電素子の間に魚眼型光学系（若しくは広角型光学系）を配置し、前記光電素子上の像が眼球内の網膜上に投影される事としたので、魚眼型光学系（若しくは広角型光学系）が、広域像を平面上の受光手段に投影するのと逆の効果で、前記光電素子上の平面像を広域像に変換する事が可能となり、その結果、眼球内の網膜に広域像の情報を提供する事が可能となる。

【0076】

一方、前記魚眼型光学系（若しくは広角型光学系）は、眼球の回転に応じた水晶体の移動による網膜の画像検出範囲に画像データを含む光束を供給する事で、前記光電素子上の像が眼球内の網膜上にて、大きく像がケラれる事無く投影される事としたので、図5に示す様に、眼が視界を広げるためにキョロキョロする動作時にも十分な視界を提供する事が可能となる。これは、人間の眼が一つの動作を連続的に行う事で、眼の機能が次第に追従できなくなる事で「疲れ」を覚える事に対する回避の上で重要な動作であり、その「キョロキョロ」の回避動作時に視界を提供する本発明は、「疲れ」を感じさせないためには重要な役割を担う事になる。

【0077】

また、本発明では上記の表示装置は左右眼球に対し、少なくとも一方に配置する構造や、前記表示装置は左右眼球に対し別々に配置され、眼球の間隔に応じて位置を調整可能なあらゆる構造を提供する事が可能なので、用途に合わせた幅広い活用方法が考えられる。

【0078】

更に、前記光電素子は光束方向に直交した2次元平面発光型の液晶画面を導入

しており、細かい分解能、低消費電力でより本当の視界に近い画像情報を提供することができる。無論、本発明はこれに限られたものだけでなく、2次元平面発光型の素子ならば、あらゆるものを適用する事が可能である。

【0079】

上記形態とは別の形態として、本発明では所定の広域像を光束方向に直交した2次元平面受光型の第1光電素子上に投影する為の第1の魚眼型光学系（若しくは広角型光学系）を有し、前記受光型の第1光電素子で受光した画像データを、光束方向に直交した2次元平面発光型の第2光電素子から出力し、同第2光電素子の出力像を第2の魚眼型光学系（若しくは広角型光学系）及び、曲面形状の反射面を介して眼球内の網膜上に投影するようにした。

【0080】

これは、魚眼型光学系（若しくは広角型光学系）が、広域像を平面上の受光手段に投影するので、それを画像情報としてまず前記受光型の第1光電素子にて取り込み、同画像情報を発光型の第2光電素子から出力し、今度は同じ特性を持つ魚眼型光学系（若しくは広角型光学系）を逆に利用する事で逆補正をかけ、前記光電素子上の平面像を広域像に変換している。即ち、これらの魚眼型光学系（若しくは広角型光学系）が大きなディストーションを発生させて平面画像を形成しても良く、第2魚眼型光学系（若しくは広角型光学系）の射出部では平面画像のディストーションは完全に補正され、良好な広域像とする事が可能となる。

【0081】

無論、第1光電素子と第2光電素子、更には第1の魚眼型光学系（若しくは広角型光学系）と第2の魚眼型光学系（若しくは広角型光学系）間に製造誤差が存在したり、異なった性能のものを使用した場合は、多少のディストーションが存在する事になる。このような場合は、第1光電素子の受光画像情報をそれらのディストーション誤差に基づきデジタル的に補正し、第2光電素子より出力する制御を行った方がより良い画像情報を得る事が可能となる。

【0082】

そして前記曲面形状の反射面は少なくとも2面の楕円型ミラーで形成されており、同2面の楕円型ミラーそれぞれ2焦点の内、一方をほぼ同じ位置に配置し、

全焦点をほぼ一直線上に配置した。これは前記手法により第2の魚眼型光学系（若しくは広角型光学系）からの射出画像情報が、完全に広域像の情報を復元していても、そこから眼球の網膜に像を投影するまでに像を歪ませない様にするもので、前記第2楕円ミラーの第2焦点から第1焦点に投影される画像情報が持つディストーションは、前記第1楕円ミラーの第2焦点から第1焦点に投影されるまでに同じ光路を逆にたどる事で完全に逆補正されるので、前記第2楕円ミラーの第2焦点像を、前記第1楕円ミラーの第1焦点部分で完全に復元する事が可能となる。更に、前記第1楕円ミラーと前記第2楕円ミラーの曲率がほぼ同じになるようにすれば、より完全に近い投影像を得る事が可能となる。

【0083】

前記画像表示装置の装着は、左右の眼用に1対あり、1対の第1魚眼型光学系（若しくは広角型光学系）の間隔及び、眼球の間隔は等しくなるように配置され、左右の眼の間隔に合わせて両画像表示装置の間隔を調整可能にした。これは、画像情報入力部の間隔と両眼の間隔を合わせる事で、同じ視界を作る事で、実際に近い立体画像を得る為に有効である。また、意図的にこの間隔を替える事で、より迫力の有る立体映像を得る事が可能となる。これは本装置をテレビゲーム等に用いる場合に効果的である。

【0084】

別の方法として、前記曲面形状の反射面は少なくとも2面の $f\theta$ 型ミラーで形成されており、一方の $f\theta$ 型ミラーの焦点を眼球の水晶体近傍に配置し、他方の焦点を第2魚眼型光学系（若しくは広角型光学系）の近傍に配置する事とした。これは、前述の楕円ミラーを用いた方法では、前記第2魚眼型光学系（若しくは広角型光学系）及び、第2光電素子が前に突き出してしまうのを防ぎ、ウェアラブルとしては耳の方に伸びた構造とする為のものである。しかしこの方法では、外側の視界がケラレル可能性もあり、用途に応じて使い分けるのが望ましい。

【0085】

更に、前記第2魚眼型光学系（若しくは広角型光学系）は、眼球の回転に応じた水晶体の移動による網膜の画像検出範囲に画像データを含む光束を供給する事で、前記光電素子上の像が眼球内の網膜上にて、大きく像がケラれる事無く投影

される事とした。これは前述の様に（図5参照）、眼が視界を広げるためにキョロキョロする動作時にも十分な視界を提供する事が可能となる。これは、人間の眼が一つの動作を連続的に行う事で、眼の機能が次第に追従できなくなる事で「疲れ」を覚える事に対する回避の上で重要な動作であり、その「キョロキョロ」の回避動作時に視界を提供する本発明は、「疲れ」を感じさせないためには重要な役割を担う事になる。

【0086】

また、前記表示装置は左右眼球に対し、少なくとも一方に配置されている事としたり、左右眼球に対し別々に配置され、眼球の間隔に応じて位置を調整可能な構造とするのは、用途に合わせた幅広い活用方法が考えられる為である。

【0087】

また、前記第2光電素子は光束方向に直交した2次元平面発光型の液晶装置を導入する事とし、前記第1光電素子については光束方向に直交した2次元平面受光型のCCDセンサーを導入する事としたのは、細かい分解能、低消費電力により本当の視界に近い画像情報を提供することができる為であり、無論、本発明はこれに限られたものだけでなく、2次元平面発光型の素子及び、2次元平面受光型の素子ならば、あらゆるものを適用する事が可能である。

【0088】

更に、上記発明とは別の形態として、本発明では所定の広域像を光束方向に直交した2次元球面受光型の第1光電素子上に投影し、前記受光型の第1光電素子で受光した画像データを、光束方向に直交した2次元球面発光型の第2光電素子から出力し、曲面形状の反射面を介して眼球内の網膜上に投影する事とし、更に、その前記第1光電素子は球面に開口を有し、同開口部に凸レンズ、球面内壁上にCCDセンサーが複数設置されており、第2光電素子は球面に開口を有し、同開口部に凸レンズ、球面内壁上に液晶装置が複数設置されているので、平面画像情報に変換する事無く、直接広域像画像情報を眼球内の網膜に送ることが可能となる。

【0089】

更に、上記形態とは別の形態として、本発明では所定の広域像を光束方向に直

交した 2 次元受光型の第 1 光電素子上に投影する為の第 1 の魚眼型光学系（若しくは広角型光学系）を有し、前記受光型の第 1 光電素子で受光した画像データを、光束方向に直交した 2 次元発光型の第 2 光電素子から出力し、同第 2 光電素子の出力像を第 2 の魚眼型光学系（若しくは広角型光学系）を介して眼球内の網膜上に投影する制御機構を有する事としたので、広域像をデジタル的に見る事で、視界が確保できるようになり、従来のように両眼への着用で完全に視界を遮るような不具合は無くなる。

【0090】

更に、前記所定の広域像を眼球内の網膜上に投影する制御機構は、前記所定の広域像を合焦するためのフォーカス調整機構、広域像の出力範囲を任意に制御する機構の少なくとも一方を含む事とした。これにより、通常メガネを装着している人も、装着無しに画像情報を本発明により見られるようになる。更に、広域画像情報の中で、必要な部分だけをデジタル的に拡大して、広域像で見える事できるようになり、眼の悪い人には拡大鏡としての役割を果たす事にもなる。更に、眼の病気として、通常の像が歪んで見えるような人にはそのディストーションに応じて出力画像に修正をかける事で正常な画像を提供する事も可能となる。

【0091】

そして、前記制御機構は同画像表示装置以外の外部から入力された第 1 画像情報を、前記第 1 光電素子から入力された第 2 画像情報と合成し、同第 2 光電素子から出力する画像合成機能を有する事としたので、広域像を見つつ、必要に応じて広い画面のビデオ画像、DVD 画像、パソコンディスプレイ画像等を任意の場所に表示する事が可能となる。更に、広い画像表示が可能な事から、新聞紙サイズの画面や、雑誌サイズの画面を合成すれば、周囲の状況を確認しながら、空間に浮かんだ仮想的な新聞や雑誌を読む事が可能となる。

【0092】

その上記第 1 画像情報は、前記第 1 の魚眼型光学系（若しくは広角型光学系）により発生したディストーション情報に基づき補正され、前記第 2 画像情報と合成して出力する事としている。これは図 12 に示す様に、任意の広域像を（a）とし、外部からの画像情報を（b）とした場合、第 2 光電素子から出力する画像

は前記第1の魚眼型光学系（若しくは広角型光学系）により発生したディストーション情報を含み、（c）の様に外円近傍では画像情報が圧縮されている。そこで、外部からの画像情報を（c）に示す様に、前記第1の魚眼型光学系（若しくは広角型光学系）により見た条件で逆修正をかけて合成し、眼球の網膜上では（d）の画像のようにディストーションの無い投影像として復元する事で、良好な画像情報を提供している。

【0093】

更に、その前記第1画像情報の一つはビデオ画像出力情報とし、その前記ビデオ画像出力情報を供給するビデオ画像入力装置は、前記画像表示装置に固定されており、必要に応じて脱着可能である構造としたので、従来のビデオカメラの代りに本発明品を用いる事が可能となる。従来のビデオカメラでは、対象物や対象者をビデオカメラのディスプレイや目視光学系等を介して見る事しかできなかった。その為、ビデオカメラの倍率を拡大している最中にその目標物を見失ったり、目標物を障害物が遮る際の事前予想が困難であった。

【0094】

しかし、本発明では、図11の様にビデオカメラを本発明の横に装着する事で、目標物を含む広域像画像を見つつ、一部のビデオカメラの画像情報を広域像画像の一部に合成して両方同じ画面で見える事ができるようになる。更に、広域像画像情報にて障害物等を確認し、遮られない様に、ビデオカメラを取り外し、障害物の無い位置で拡大像を撮影したり、混雑時にはビデオカメラのみ手で持ち上げて、任意の場所の画像を正確に取り込む事等が可能となる。勿論、前記制御装置にて、広域像画像とビデオカメラ画像の配分は任意に変えられるものであり、両方の画像情報をデータとして記録しておく事で、再生時にその配分を任意に変える事も可能となる。

【0095】

また、前記第1画像情報の一つはコンピュータの画像出力情報とし、その他にはコンピュータのキーボード入力情報とした。これは図13に示すような形で使用されるが、画像情報の合成については図14にて説明する。図14では広域像画像（b）の中に、コンピュータの高い分解能が必要な処理部分（c）及び、コ

ンピュータ画面の周辺に表示されるツールバー部分 (a) と、キーボードの入力情報を表示する部分 (d) を合成して表示する必要がある。

【0096】

前述の様に、第2光電素子から出力する画像は前記第1の魚眼型光学系（若しくは広角型光学系）により発生したディストーション情報を含み、(e)の様に外円近傍では画像情報が圧縮されている。そこで、外部からの画像情報 (a), (d) については、(e)に示す様に、ディストーションを逆補正するような画像情報に変換され合成される事で、眼球の網膜上では (f)の画像のようにディストーションの無い投影像として復元する事で、良好な画像情報を提供している。

【0097】

更に、前記第1画像情報は手に取り付けられたポータブルキーボード入力情報である事とし、前記ポータブルキーボード入力情報は、親指に設置された電磁素子情報を、その他の指に設置された電磁力検出センサーにより検知し、その親指とその他の指の距離・方向情報に変換して画像情報とする事としており、手の動きをそのまま図14の (d) 部分に表示する事ができる。この (d) の部分には仮想キーボードの画像が表示されており、親指を任意の位置に固定してその他の指を任意の位置に動かせば、その距離及び、方向から上下、左右方向を含む2次元位置情報に変換され、画像情報として前記仮想キーボード上を各指が移動し、キーボード上のキーを点灯させる。これにより画像により確認しながら、正確にキーボード上のキーを選択する事が可能となる。

【0098】

更に、前記ポータブルキーボード入力情報は、物体への各指圧情報を各指に設置された圧力検出センサーにより検知し、各指の指圧情報を画像として認識可能な情報として変換し、画像情報とする事としたので、前記点灯したキーを押したか否かを例えば、点灯色を変える事等で、画像情報として正確にデータ入力できたかを確認する事ができる。ここでは、例としてキーの点灯や変色による表示方法を示したが、本発明ではこれに捕われる事無く、幅広い応用方法が適用できる。

【0099】

更に、前記前記第 1 画像情報の一つはマイク若しくはヘッドホンから入力された有声音若しくは無声音を文字に変換し、画像情報としたものである事とした。これは制御装置が音声を文字情報に変換する機能を保持している。特に、ヘッドホンで両耳を塞いでいる場合等は、雑音の影響が少なく、無声音でもヘッドホンの振動紙を振動させ、有声音に変換できるので、内緒話をする要領で情報入力を行えば、それを文字情報として画像情報に変換する事が可能となる。更に、接続されたパソコンにメール機能・電話機能が存在すれば、同文字情報を高速で入力し、送信する事が可能となる。

【0100】

更に別の構造として、前記第 2 光電素子及び、第 2 の魚眼型光学系（若しくは広角型光学系）は左右眼球に対し別々に配置され、第 1 光電素子及び、第 1 の魚眼型光学系（若しくは広角型光学系）は共有する事とし、その前記第 1 光電素子への入力情報は両眼の幅に応じて位置変換され、前記左右の眼の第 2 光学素子に対応した別々の情報として出力される事とした。これは、図 10 に示す通り、両眼にて見える視界は眼が離れている分だけ視界領域が異なっている。もし、共有している第 1 光電素子 9 M の情報を補正せずに左右の第 2 光電素子 6 L, 6 R に与えてしまうと、像が二重に見えてしまう。これを一つの像に見せる為には、上述のような方法を用いる事で良好な投影画像を得る事ができる。

【0101】

以上の様に本発明では広域像を画像情報として取り込む事が可能であり、これを利用して色々な組み合わせを考える事で、ウェアラブルディスプレイやウェアラブルコンピュータを越えた、本格的なウェアラブル情報入出力装置を提供する事が可能となる。更に、同広域像画像を有効に利用する、新しい感覚のゲームソフトや広域像 DVD、広域像ビデオテープの販売、更には、バーチャルリアリティの本格的システム提供が可能となる。

【0102】

またそれらを提供する為の図 15 のような画像取り込み装置 35、立体画像取り込み装置 36、高倍率取り込み装置 37 等を本画像表示装置から切り離し、組替える事による活用用途の多様化、同取り込み装置を赤外線、紫外線、放射線検

出装置とし、夜間の活動や、危険区域での活用にも発展させる事ができる。

【0103】

本発明は、メガネ型ディスプレイ保持方法、頭部保持型ディスプレイ保持方法は勿論、映画館や飛行機の椅子、リラクゼーション用椅子、寝たきり老人看護用ベット等に直接設置する事で、重量や装着による不快感を開放した機構として提供する事も可能となる。

【0104】

更に、本発明の外部情報入力手段として有線によるもの、無線によるものを問わず、全ての用途に使用できる。

【0105】

また、本発明の実施例で曲面形状の反射面は金属膜コートによる反射面のようなものを想定している。これは、透明なガラス部材やプラスチック部材の内面を反射面として用いても良いが、光学的な屈折部材を曲面形状の反射面に用いると、空間からの入射位置、射出位置で色分散を発生させる為である。但し、本発明の中で、2枚の同一曲面形状の反射面を線対称若しくは点対称で使用している場合は、対称な位置に空間からの入射位置、射出位置を配置すれば、色分散も補正する事が可能となる。透明なガラス部材やプラスチック部材は大気内よりも屈折率が高いので、大きい角度で入射した光束は、より小さい角度で曲面形状の反射面に到達する。よって、曲面形状の製造が容易となる利点が考えられる。この技術を利用する場合、2枚の同一曲面形状の反射面を一体化した透明なガラス部材やプラスチック部材で製造すれば、更にシンプルな構造となる

【0106】

また、本発明では2枚の同一曲面形状の反射面を使用していたが、リレーの為に、それ以上の枚数をつなぎ合わせても良い。これらは全て設計の自由度で考える事が可能である。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の第1の実施例であり、その概念図である。

【図2】 本発明の第2の実施例であり、その概念図である。

【図3】 本発明の第3の実施例であり、その説明図である。

【図 4】 本発明の第 3 の実施例であり、その概念図である。

【図 5】 眼球が回転した時に魚眼レンズにて提供される画像情報の範囲を示した眼球の断面図である。

【図 6】 本発明の第 4 の実施例であり、その概念図である。

【図 7】 本発明の第 5 の実施例であり、その概念図である。

【図 8】 第 5 の実施例を両眼に配置した時の、第 6 実施例の概念図である。

【図 9】 第 5 の実施例の一部を兼用し、両眼に配置した時の第 7 実施例の概念図である。

【図 10】 第 7 実施例の画像入力情報を画像出力情報に変換する時の説明図である。

【図 11】 第 7 実施例にビデオ入力機能を追加した時の第 8 実施例の概念図である。

【図 12】 画像合成のために、外部入力画像情報をディストーション補正する際の説明図である。

【図 13】 第 5 の実施例を片目に配置し、パソコン及びウェアラブルキーボードからの外部入力情報を示す第 9 実施例の概念図である。

【図 14】 画像合成のために、複数の外部入力画像情報をディストーション補正する際の説明図である。

【図 15】 画像情報入力手段を画像情報出力手段から脱着可能とし、色々交換できる事を説明した説明図である。

【図 16】

従来技術による 2 つの実施例の概念図である。

【符号の説明】

16, 17 楕円ミラー

6 CCD 2 次元アレイセンサー

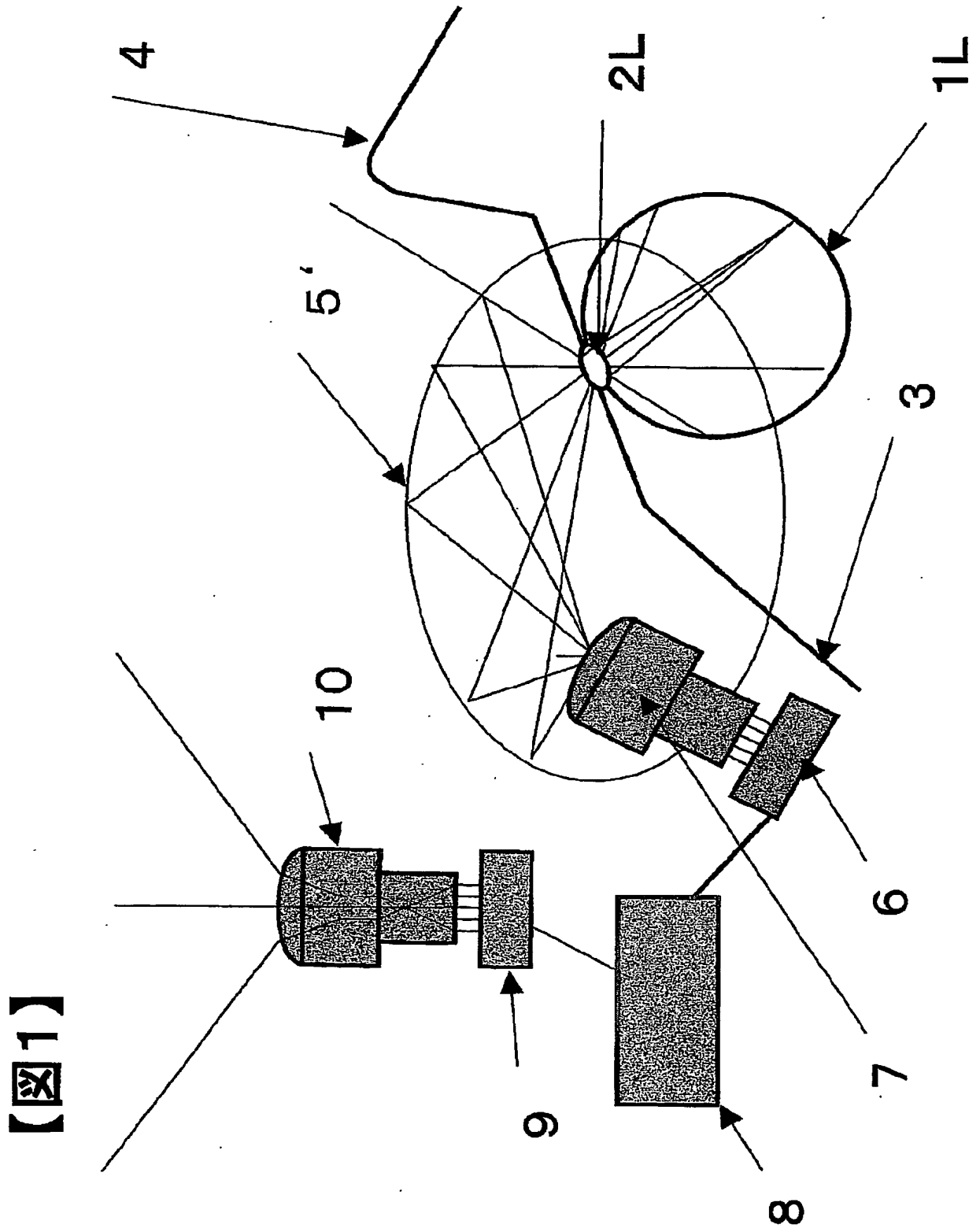
7, 10 魚眼型光学系

9 2 次元液晶出力装置

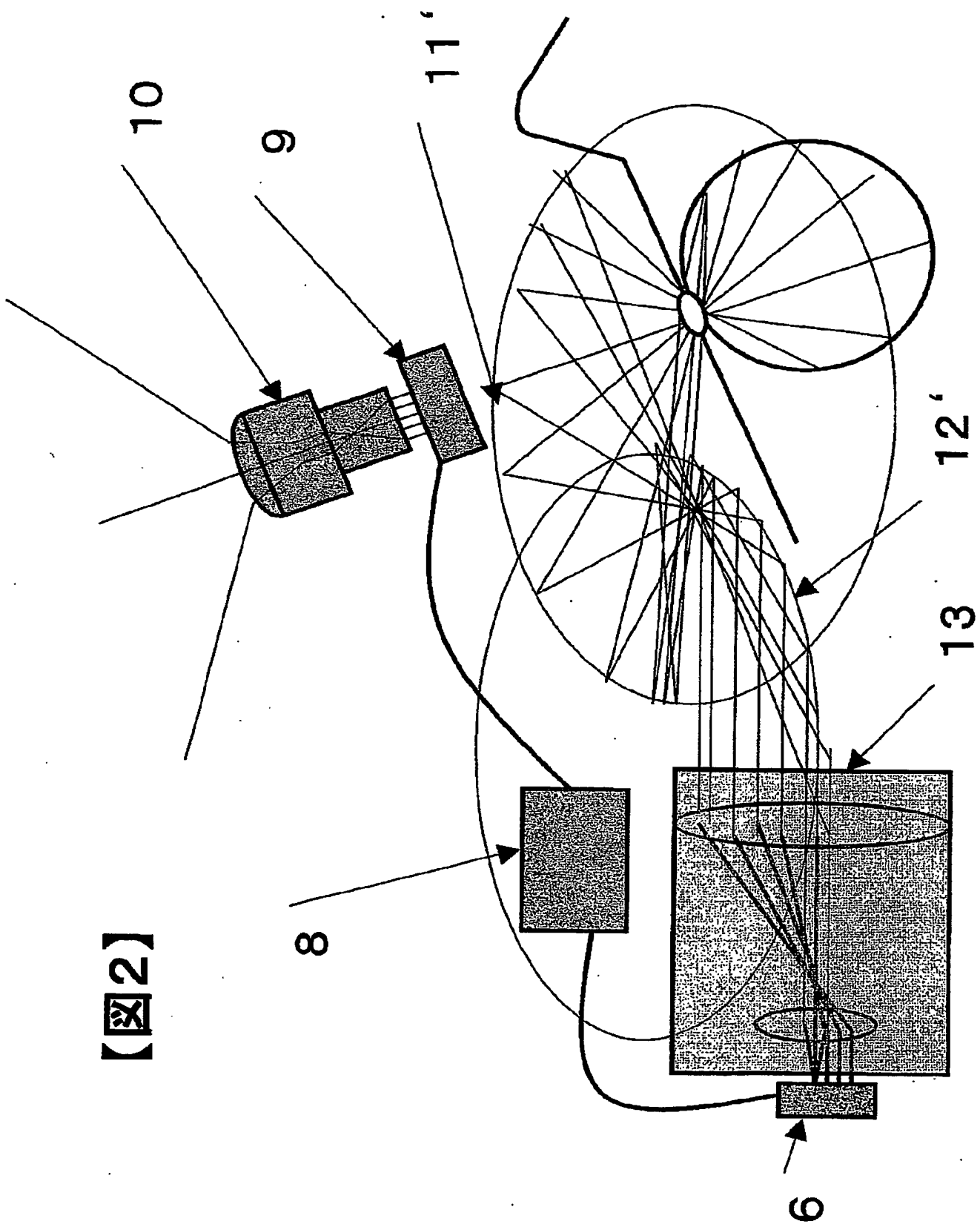
8 画像処理装置

【書類名】 図面

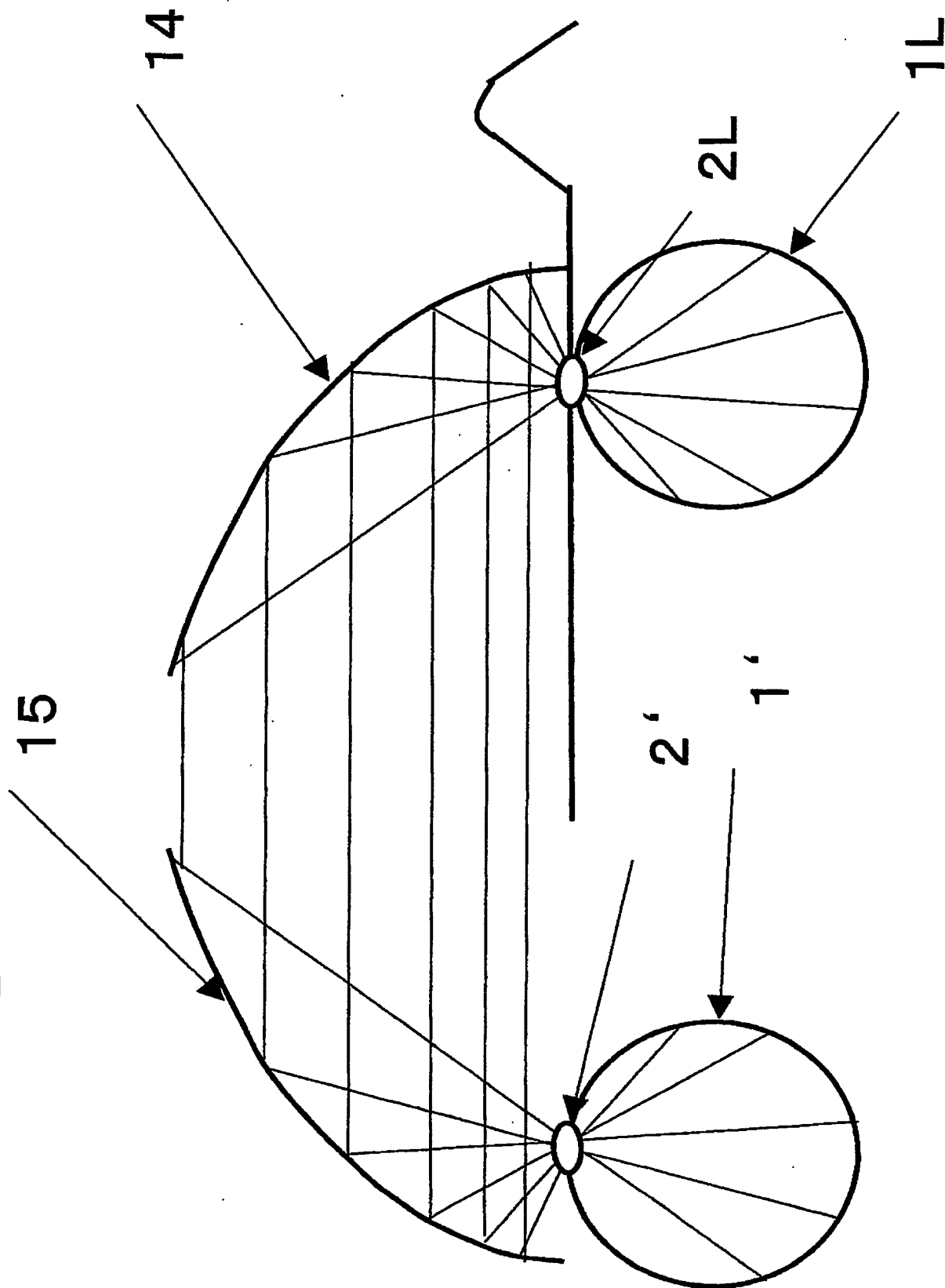
【図 1】



【図 2】

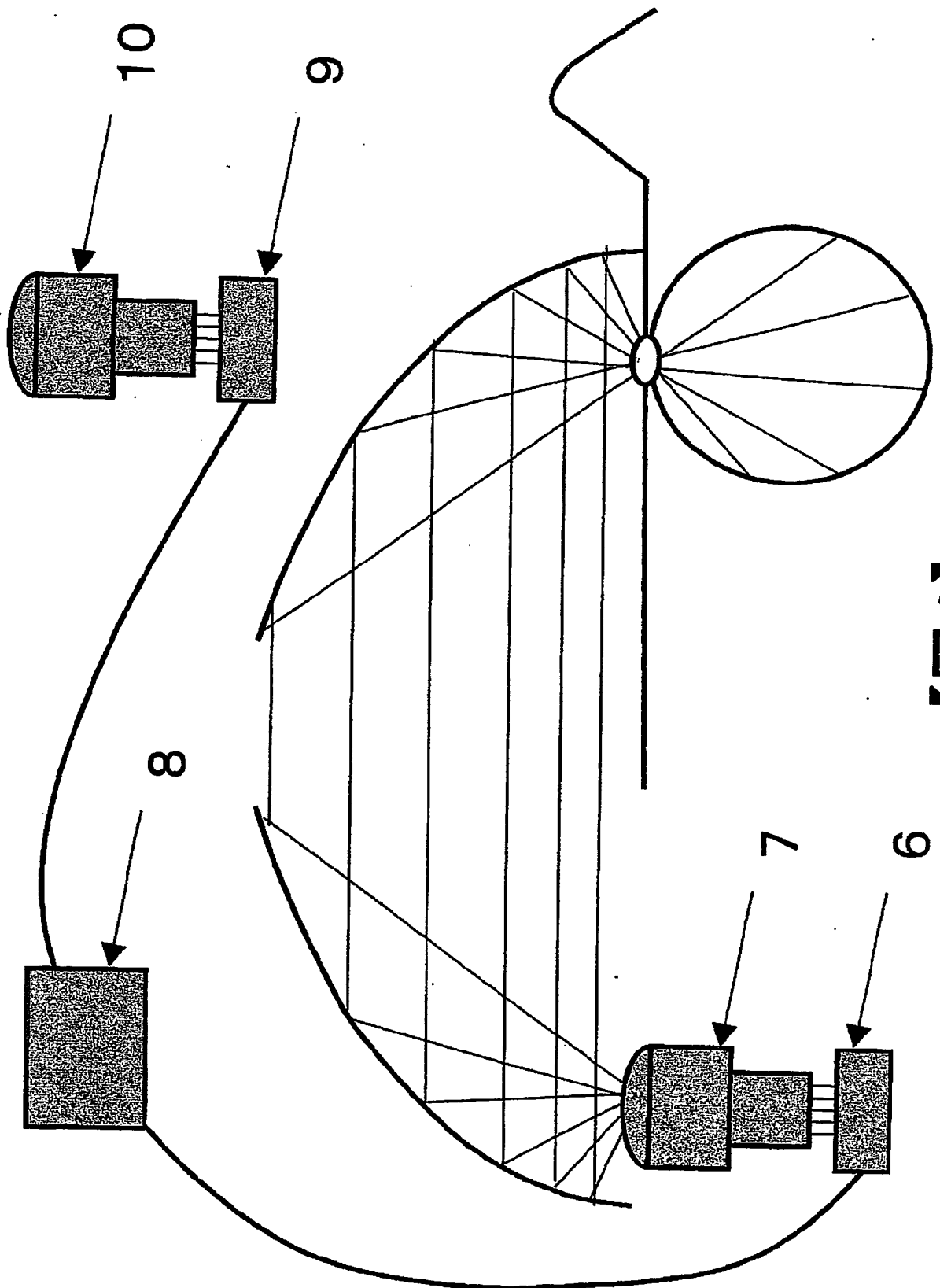


【図3】



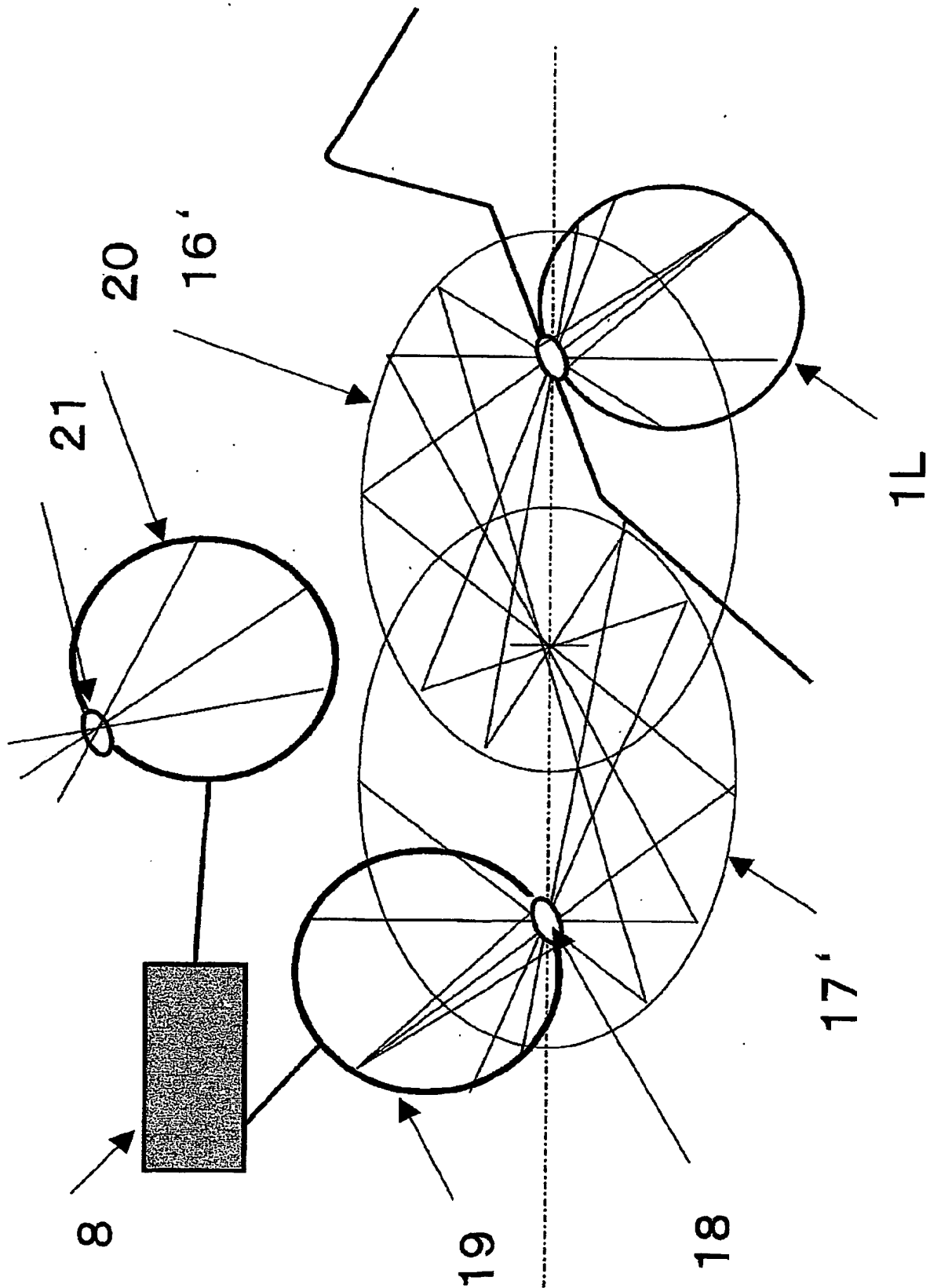
【図3】

【図 4】



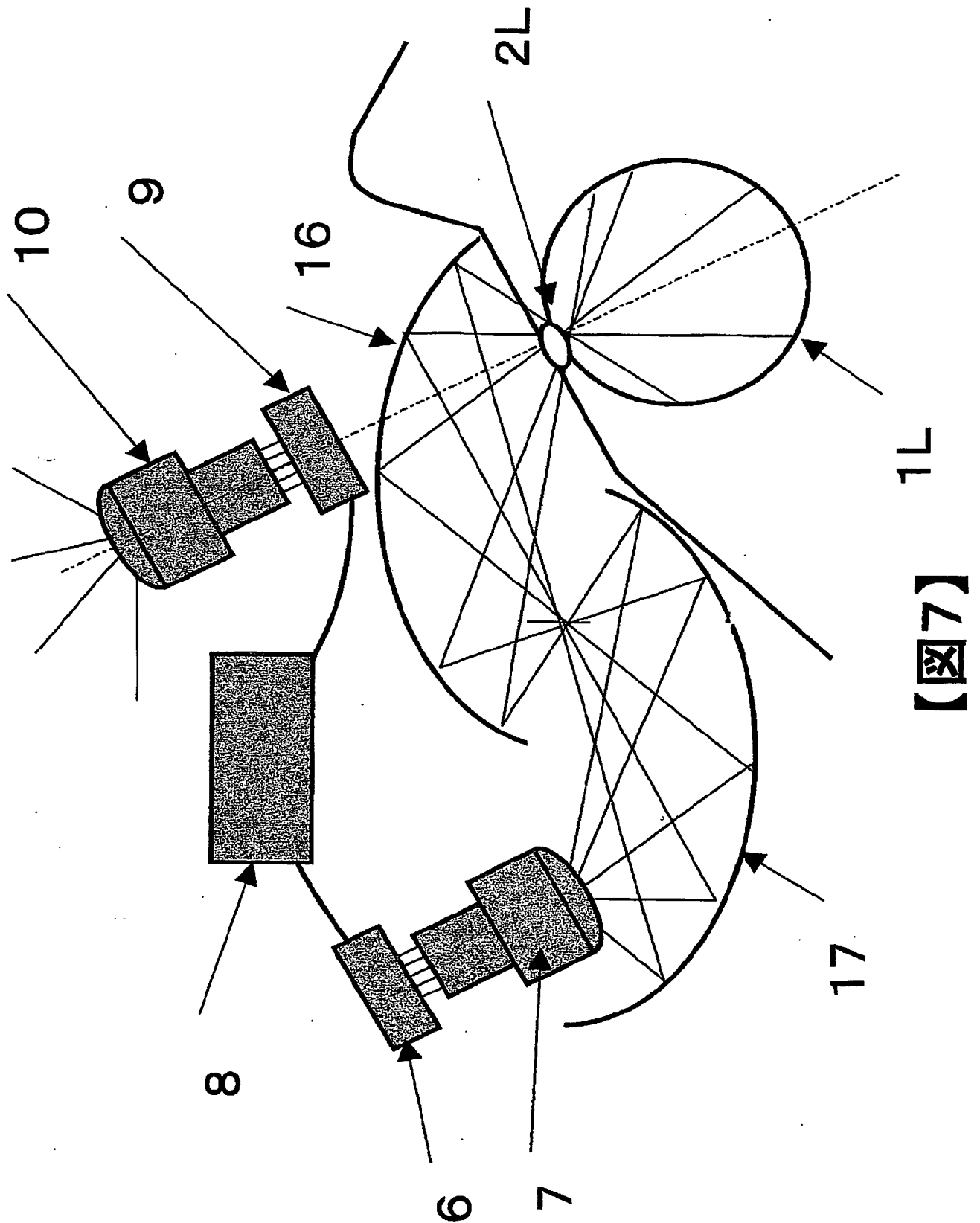
【図 4】

【図 6】



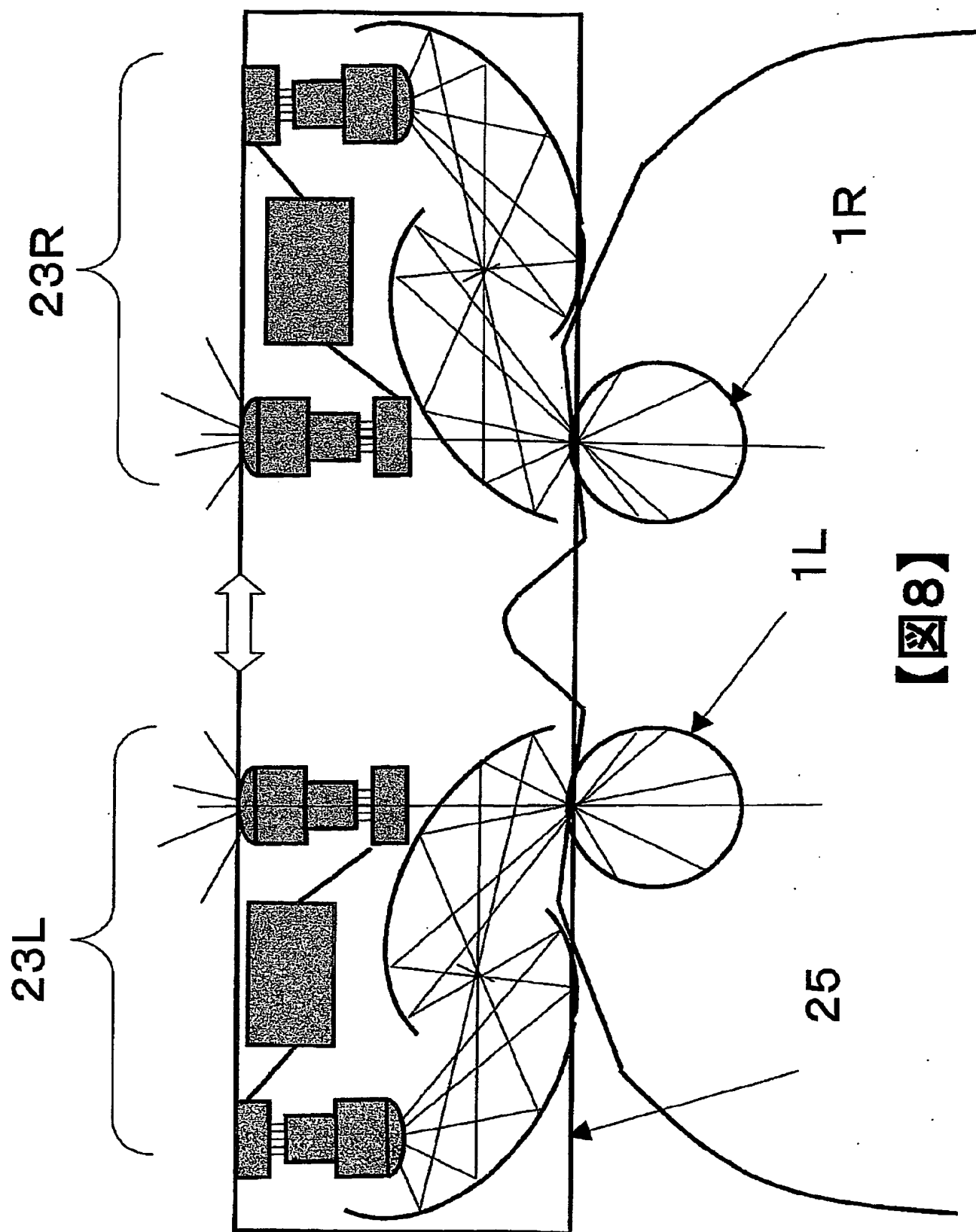
【図 6】

【図7】



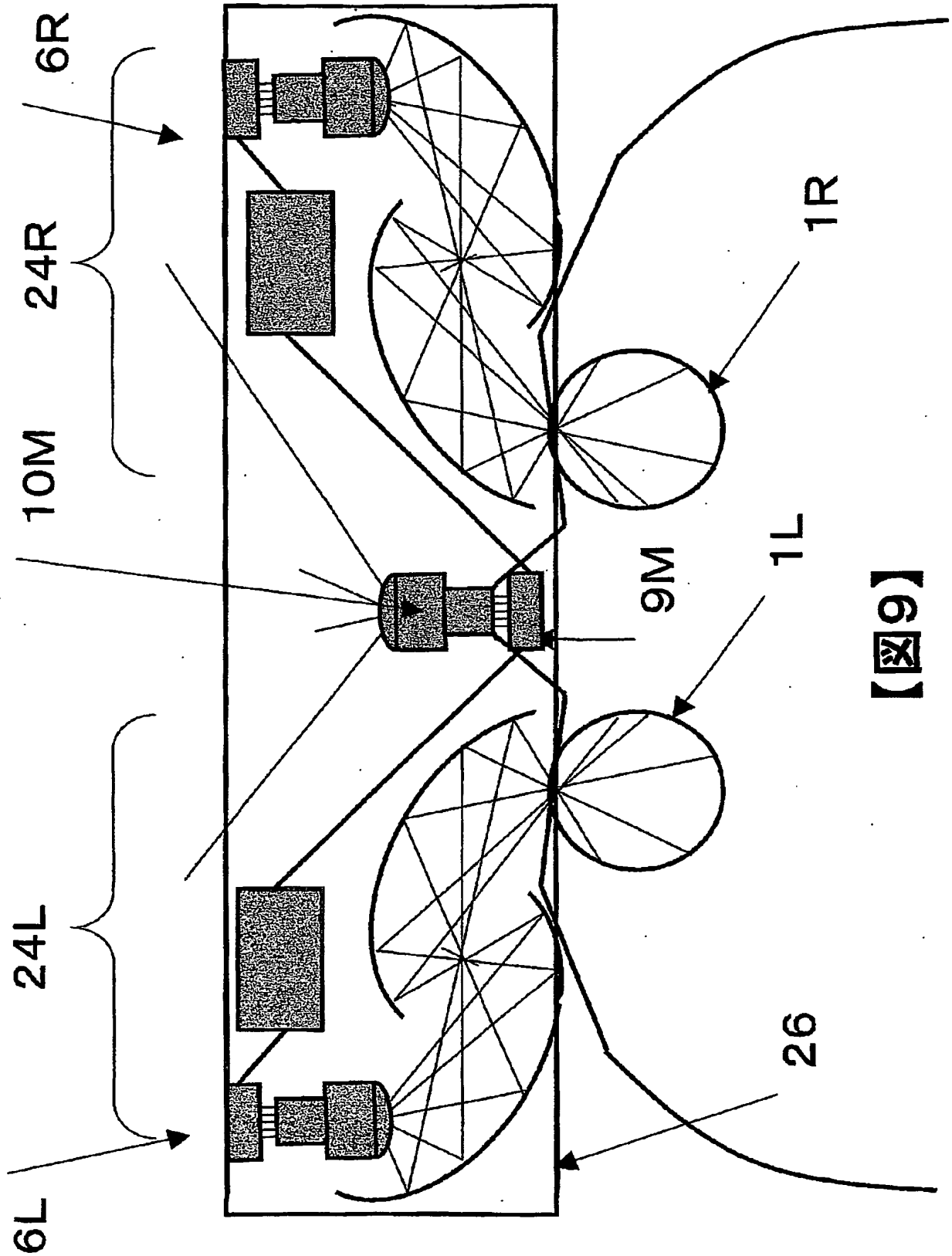
【図7】

【図 8】



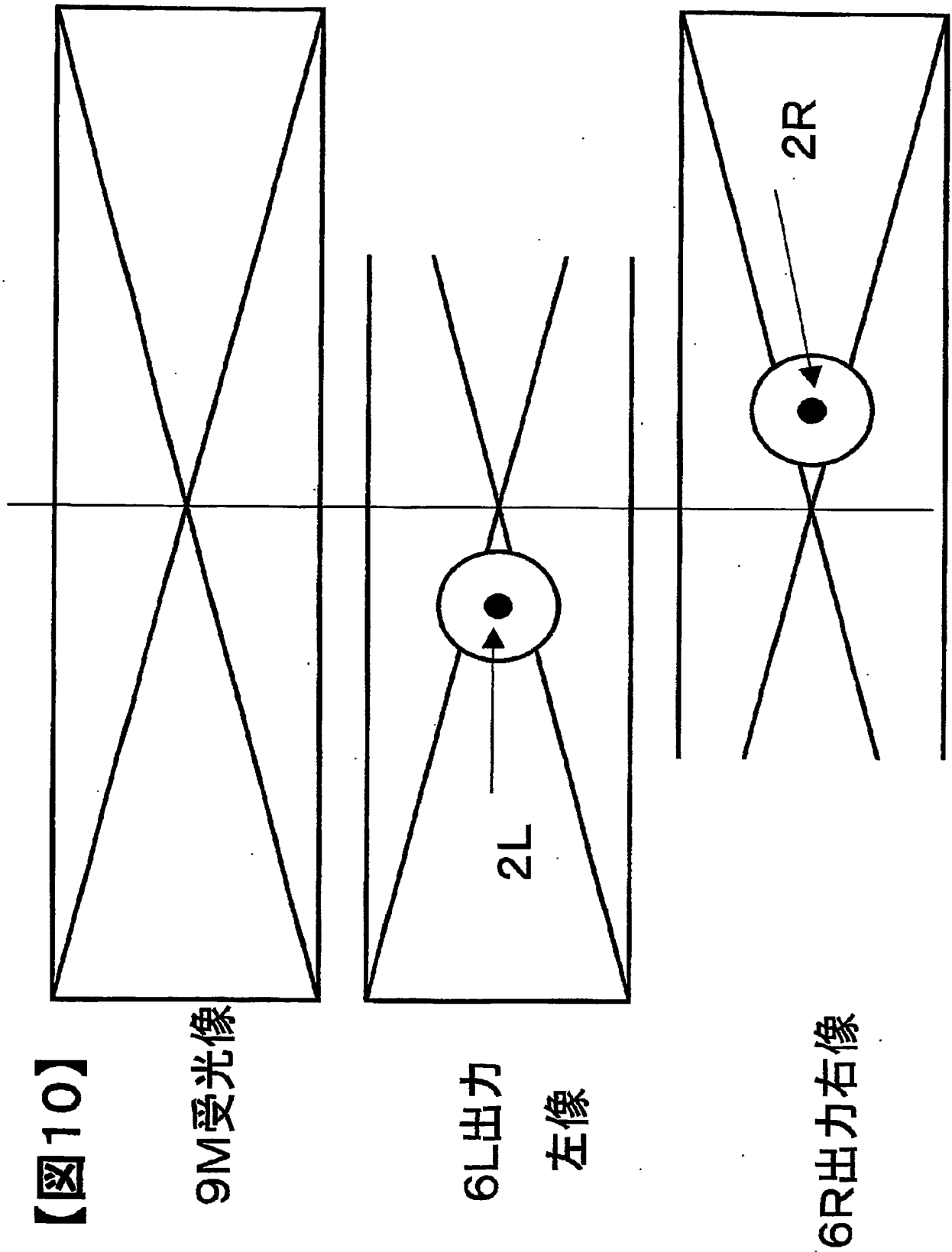
【図 8】

【図 9】

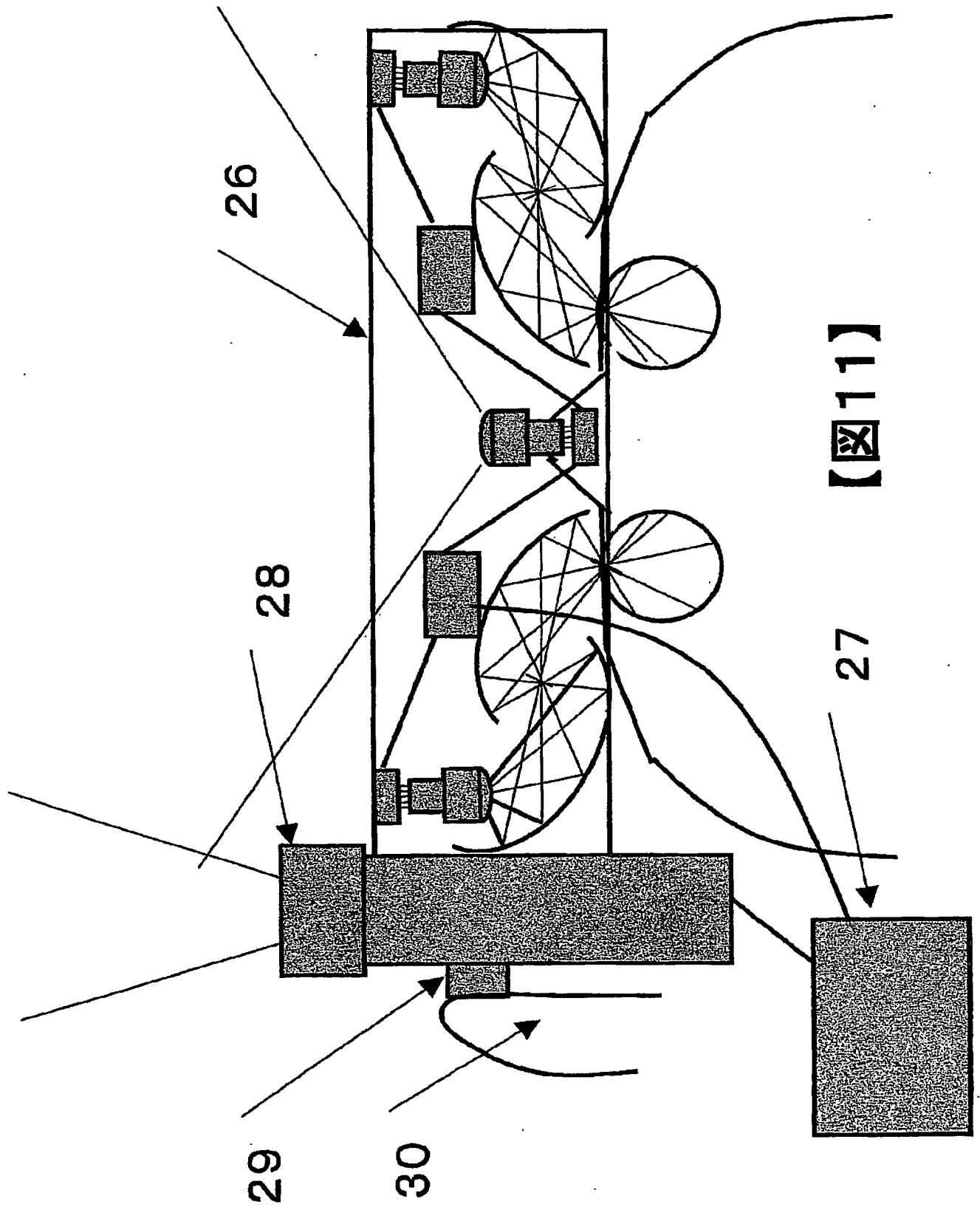


【図 9】

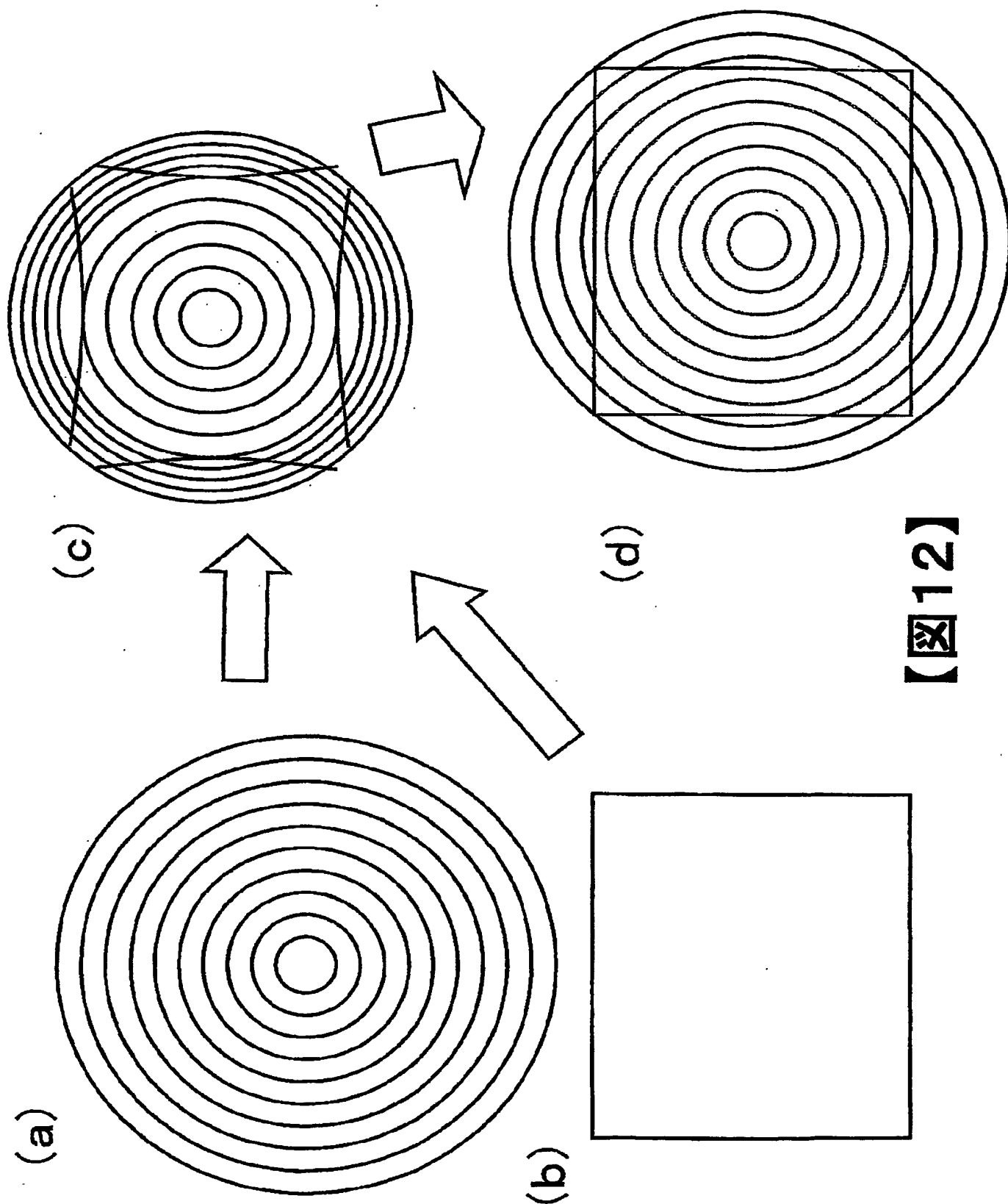
【図10】



【図 11】

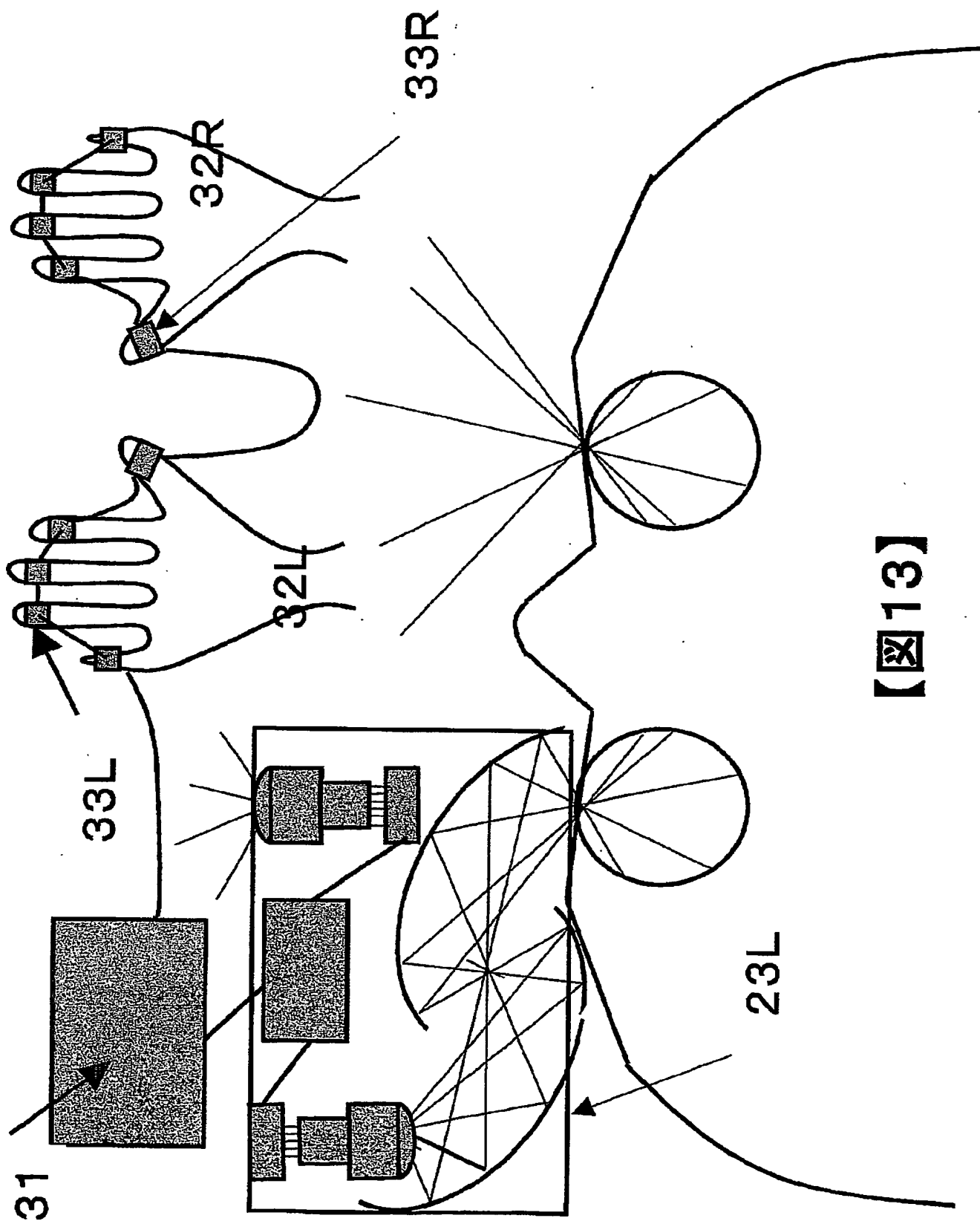


【図 12】



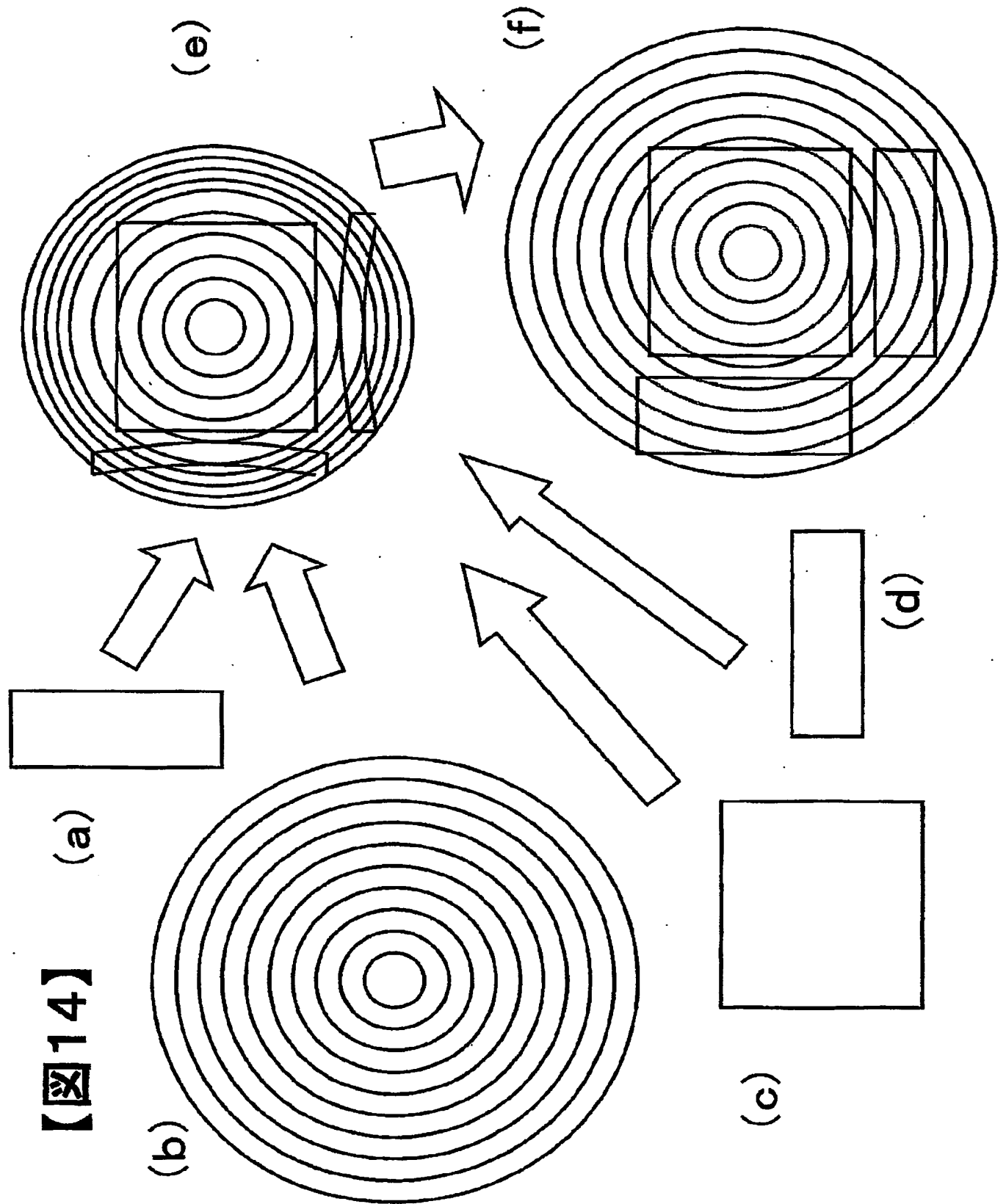
【図 12】

【図 13】

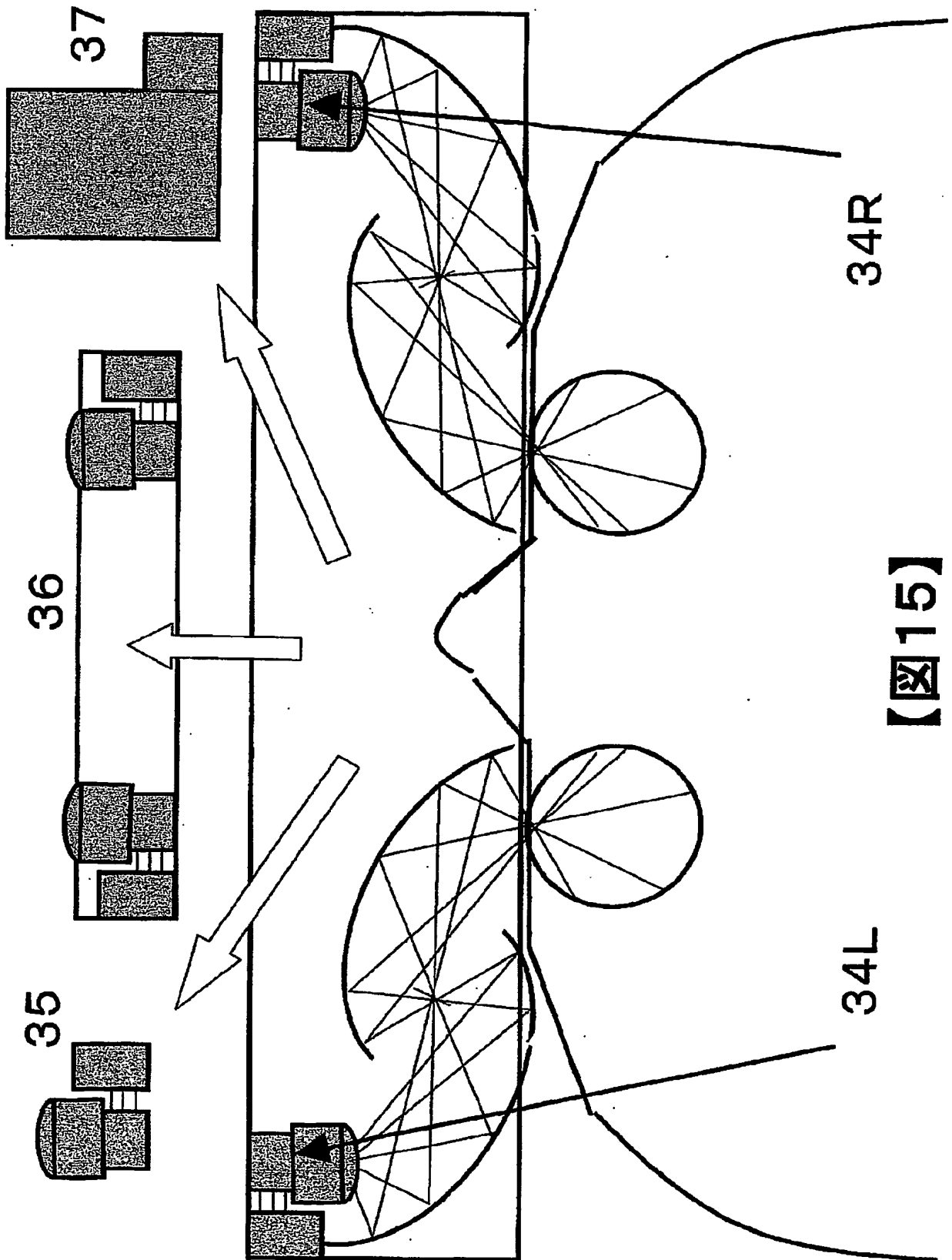


【図13】

【図 14】

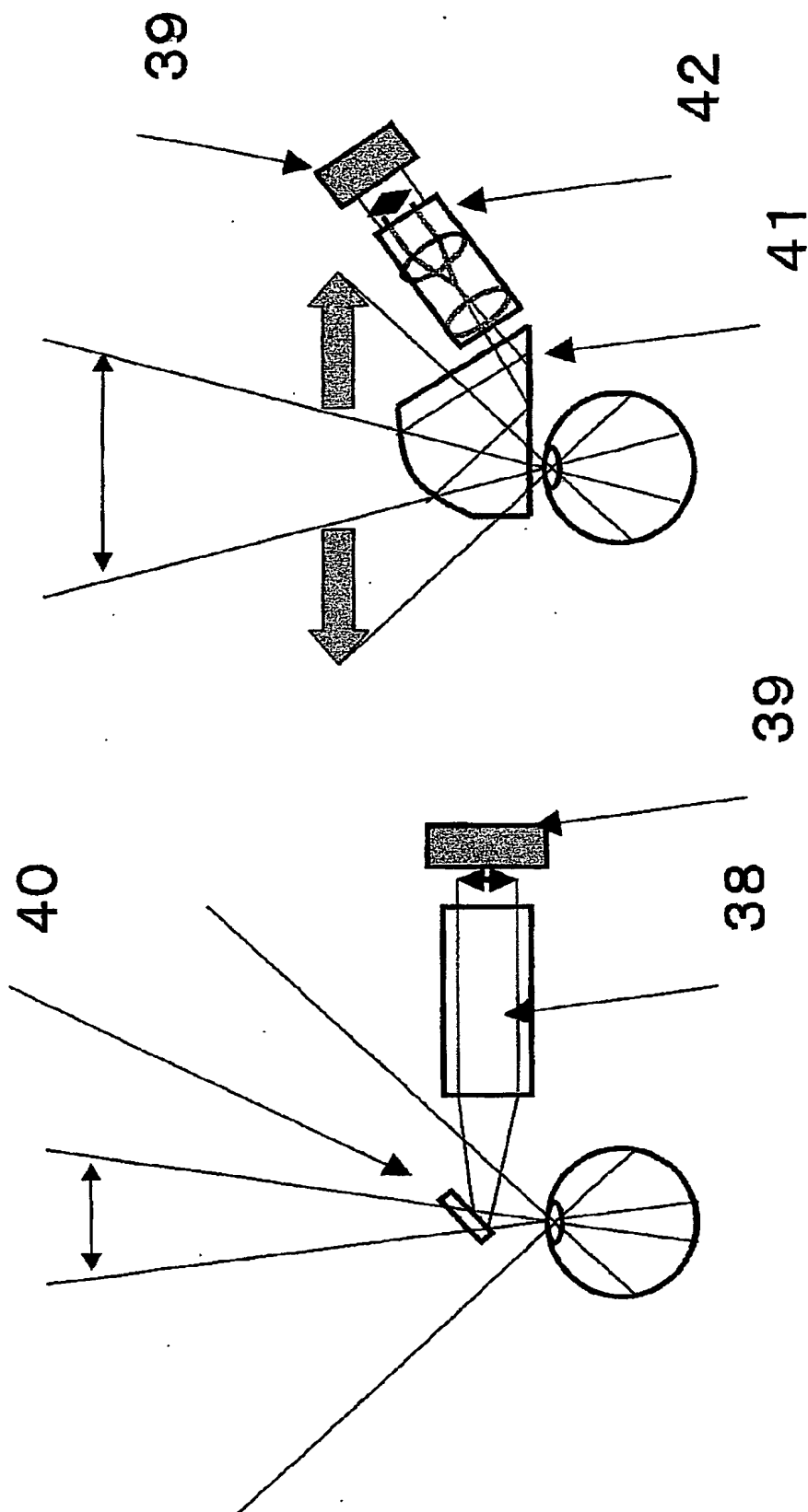


【図15】



【図15】

【図 16】



【図16】

【書類名】 要約書

【要約】

【課題】

デジタル画像出力装置としてはテレビ、パソコン、プロジェクター、ビデオカメラ、携帯電話等多く存在するが、従来の画像表示のディスプレイは大きさに制限があり、実際に人の眼で見るような広域の画像をディスプレイから得る事はできなかった。更に、人が持ち運び可能なディスプレイとしてはウェアラブルディスプレイとして眼鏡型ディスプレイや頭部支持型ディスプレイが知られているが、ディスプレイとしては視界角度として5度～30度程度のものしか無く、比較的大きな視界角度を持つものは、視界を完全に遮るタイプのものしか提案されていなかった。

【解決手段】

本発明は上記問題を解決するために、2つの焦点を有する曲面を持つミラーの一方の焦点位置を眼球の水晶体近傍に設置し、もう一方の焦点に魚眼レンズ若しくは広角レンズを配置し、画像出力素子の像が、眼球の網膜上に60度以上の視界角度で投影できる構造にした。更に、所定の広域像を魚眼レンズ若しくは広角レンズを介して画像受光素子に画像情報を取り込み、同データを前記画像出力素子から出力する事で、眼の前の広域像を眼球の網膜上に投影できるようにして視界を確保すると共に、その一部の視界に別の画像情報を合成して出力できるようにした。

【選択図】

図1

【書類名】 出願人名義変更届

【提出日】 平成15年 5月22日

【整理番号】 03-00776

【あて先】 特許庁長官殿

【事件の表示】

【出願番号】 特願2002-313466

【承継人】

【識別番号】 000004112

【氏名又は名称】 株式会社ニコン

【代表者】 嶋村 輝郎

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 005223

【納付金額】 4,200円

【提出物件の目録】

【物件名】 承継人であることを証する書面 1

【提出物件の特記事項】 承継人であることを証する書面は、手続補足書にて提出する。

【プルーフの要否】 要

特願 2 0 0 2 - 3 1 3 4 6 6

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[5 0 2 3 9 1 4 4 8]

1. 変更年月日

2 0 0 2 年 9 月 2 4 日

[変更理由]

新規登録

住 所

神奈川県横浜市保土ヶ谷区今井町 4 1 2 - 5 ヴィルヌーブ保

土ヶ谷 3 1 5

氏 名

西 健爾

特願 2 0 0 2 - 3 1 3 4 6 6

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 4 1 1 2]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 2 9 日

[変更理由]

新規登録

住 所

東京都千代田区丸の内 3 丁目 2 番 3 号

氏 名

株式会社ニコン